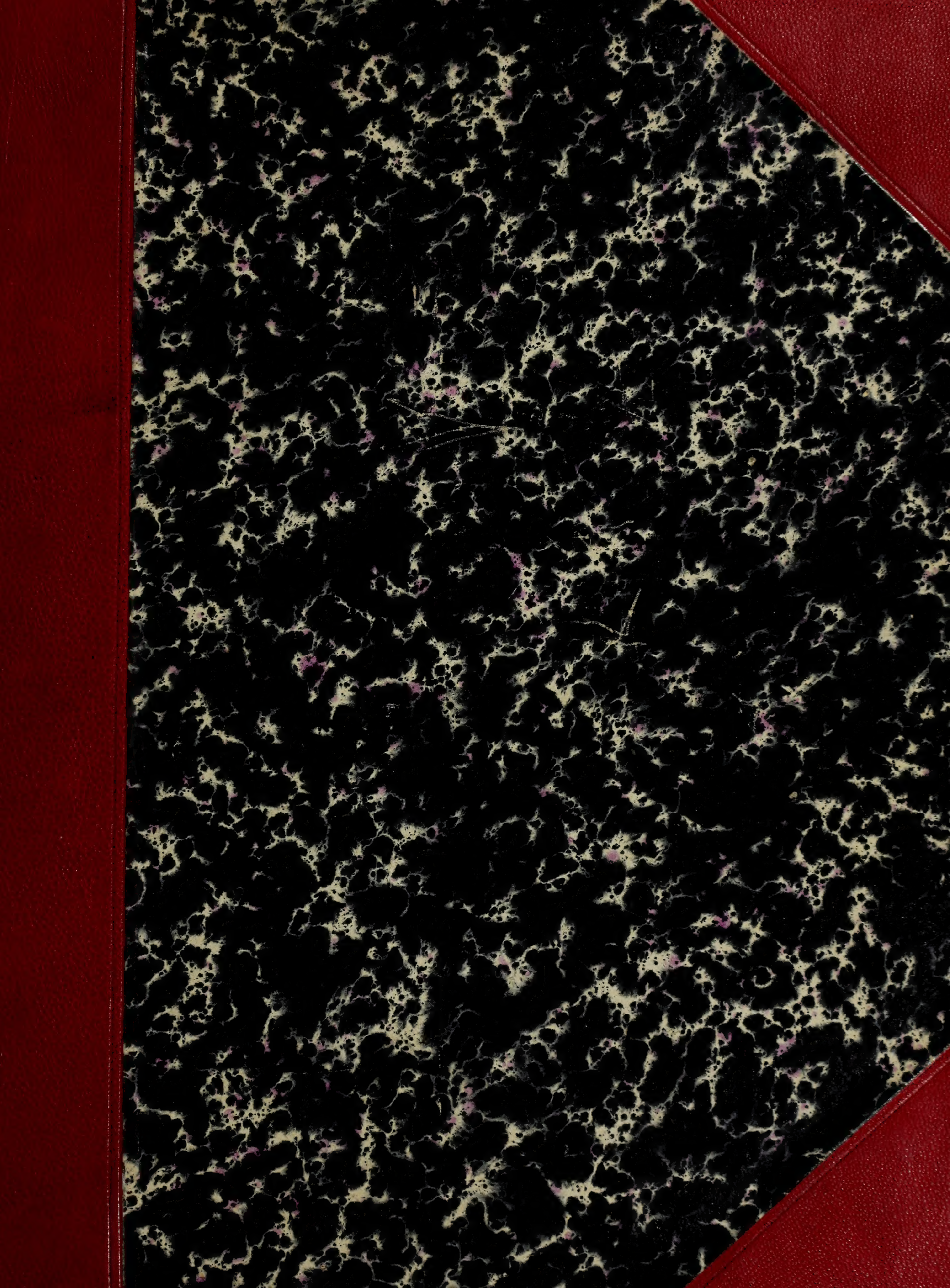
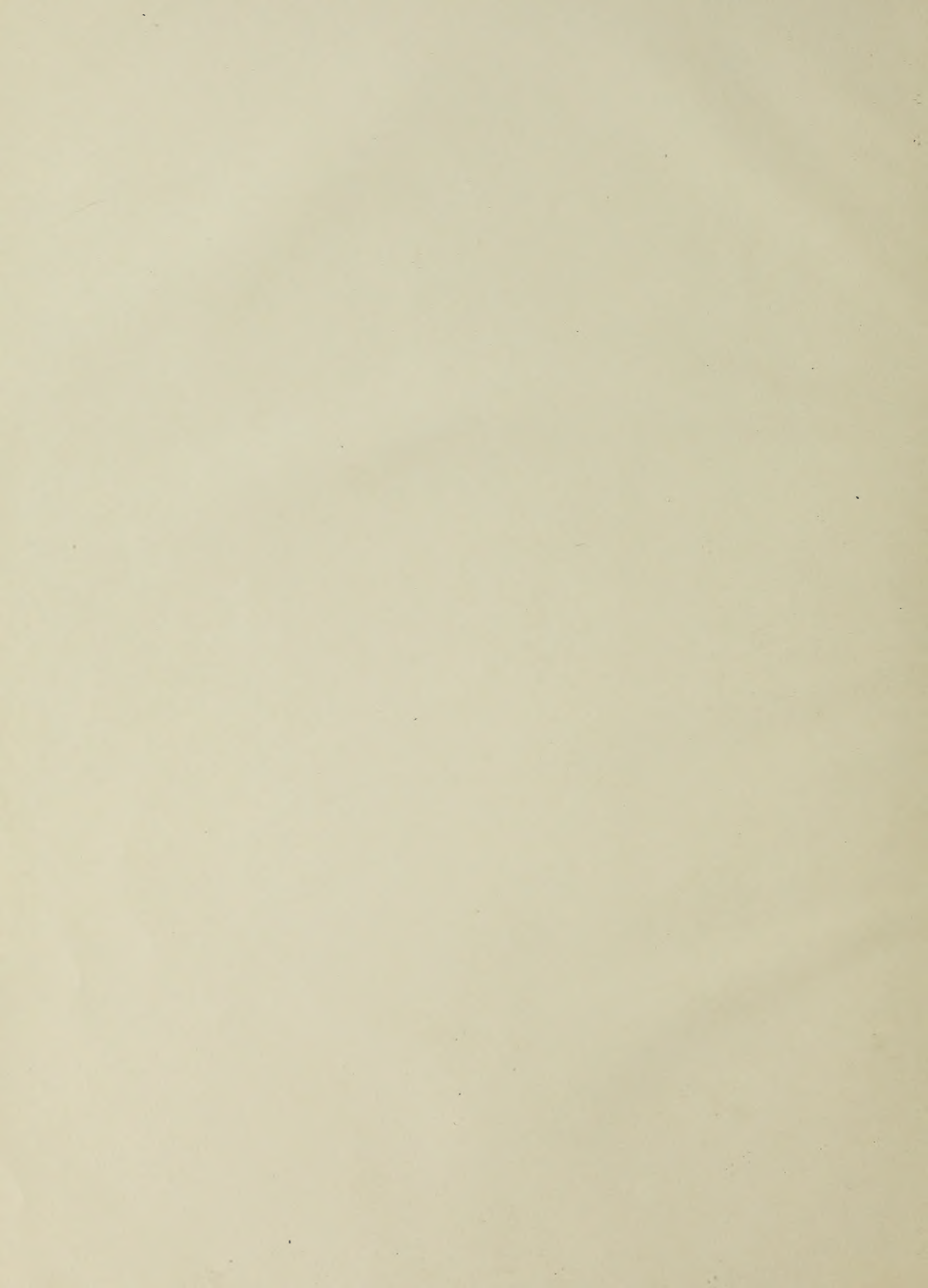










BEITRÄGE

ZUR

PALÄONTOLOGIE UND GEOLOGIE

ÖSTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS.

MITTEILUNGEN

DES

GEOLOGISCHEN UND PALÄONTOLOGISCHEN INSTITUTES

DER UNIVERSITÄT WIEN

HERAUSGEGEBEN

MIT UNTERSTÜTZUNG DES HOHEN K. K. MINISTERIUMS FÜR KULTUS UND UNTERRICHT

VON

VICTOR UHLIG, O. PROF. DER GEOLOGIE

CARL DIENER, O. PROF. DER PALÄONTOLOGIE

UND

G. VON ARTHABER, A. O. PROF. DER PALÄONTOLOGIE.

BAND XXIII.



WIEN UND LEIPZIG.

WILHELM BRAUMÜLLER

K. U. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER.

1910.

INHALT

Redigiert von Prof. C. Diener.

BEITRÄGE

ZUR

PALÄONTOLOGIE UND GEOLOGIE

ÖSTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS.

MITTEILUNGEN

DES

GEOLOGISCHEN UND PALÄONTOLOGISCHEN INSTITUTES

DER UNIVERSITÄT WIEN

HERAUSGEGEBEN

MIT UNTERSTÜTZUNG DES HOHEN K. K. MINISTERIUMS FÜR KULTUS UND UNTERRICHT

VON

VICTOR UHLIG, **CARL DIENER,**

O. PROF. DER GEOLOGIE O. PROF. DER PALÄONTOLOGIE

UND

G. VON ARTHABER,

A. O. PROF. DER PALÄONTOLOGIE.

BAND XXIII.

HEFT I UND II.

MIT 10 TAFELN UND 23 TEXTFIGUREN.



WIEN UND LEIPZIG.

WILHELM BRAUMÜLLER

K. U. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER.

1910.

DOGGER UND MALM AUS OSTAFRIKA.

Von

E. Dacqué

in München.

(Mit VI Tafeln und 18 Textfiguren.)

Gelegentlich des Bahnbaues von Daressalam nach Morogoro in Deutsch-Ostafrika wurden im Jahre 1907 künstliche Aufschlüsse in den mesozoischen Sedimenten geschaffen. Einen solchen bei der Station Pendambili (*km* 127) gelegenen beutete Herr Ingenieur Kinkelin aus Frankfurt a. M. mit bestem Erfolg auf Fossilien aus und diese Aufsammlungen wurden mir von seinem Vater, dem Herrn Professor Kinkelin, in entgegenkommendster Weise zur Bearbeitung übergeben. Ehe die Sammlung nach Europa abgegangen war, besuchte Professor Fraas-Stuttgart auf seiner Reise durch Ostafrika die Kinkelin'sche Fundstelle und nahm ein genaues Profil auf, welches jüngst mit anderweitigen Beobachtungen im „Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie" veröffentlicht wurde. Bei einem kurzen Aufenthalt in Mombassa auf englischem Boden hatte Herr Fraas sodann Gelegenheit zur Aufsammlung einer reichen oberjurassischen Cephalopodenfauna, welche er mir zur Bearbeitung mit dem übrigen Material überließ, und so wurde ich durch die Liebenswürdigkeit der genannten Herren in den Stand gesetzt, den vorliegenden neuen Beitrag zur Geologie und Paläontologie Ostafrikas zu liefern.

Während der Ausarbeitung wurde ich von den verschiedensten Seiten mit Rat und Tat unterstützt. So war es mir besonders wertvoll, daß mich Herr Konservator Professor Schlosser bei der Bestimmung meiner Arten auf eine Anzahl stratigraphischer Irrtümer aufmerksam machte, welche er bei der Durcharbeitung der süddeutschen Jura-Ammoniten im Laufe der Zeit konstatieren konnte.[1])

---

[1]) Es sei hier zur allgemeinen Orientierung mitgeteilt, daß Oppel eine Menge Cephalopodenarten dem Kimeridge (weißer Jura γ) zurechnete, welche nachweisbar aus β, öfter aber noch aus δ stammen, wodurch sich die Meinung bildete, der weiße Jura β und δ sei in Franken fossilarm im Gegensatz zu γ; andrerseits hatten diese Irrtümer zur Folge, daß seitdem eine große Zahl von Arten in der Literatur mit falschen Horizonten, oder daß richtig horizontierte Formen mit falschen Artnamen bezeichnet sind. Die auch bei Mombassa vorkommende *Oppelia trachynota* ist hiefür ein charakteristisches Beispiel, weil unter diesem Namen in der Literatur ganz heterogene Formen festgelegt sind, die fast ausnahmslos aus dem Kimeridge stammen, aber gar nichts mit der echten Oppel'schen zu tun haben, welcher ein Stück aus dem weißen Jura β Württembergs zugrunde liegt. Nachdem Herr Schlosser das im Münchener Museum liegende fränkische Weißjuramaterial kritisch bestimmt und richtig horizontiert hat, wird sich wohl in absehbarer Zeit eine Gelegenheit finden, die Oppel'schen Irrtümer im Zusammenhang richtig zu stellen.

Herr Professor Uhlig in Wien teilte mir sein Urteil über mehrere Arten meiner Cephalopoden mit, welche zu einer neuen, von ihm durchgearbeiteten Perisphinctengruppe gehören, und stellte mir in dankenswertester Weise das Manuskript zu seiner demnächst in den „Palaeontologia Indica" erscheinenden Spitifauna zur Verfügung. Herr Böhm-Freiburg verglich, zusammen mit Herrn Dr. Krumbeck, einige meiner Malmformen mit seinen Originalen aus Niederländisch-Indien, und durch die Liberalität verschiedener Institute war es mir ermöglicht, andere Originalstücke zu vergleichen sowie einige wichtige Revisionen früherer, vielfach recht unzuverlässiger Bestimmungen von ostafrikanischem Material vorzunehmen. In dieser Hinsicht bin ich den Herren: Geheimrat von Branca, Bergdirektor Bornhardt, Professor Gottsche, Kustos Dr. Janensch und Assistent Dr. Hennig zu besonderem Dank verpflichtet. Wie schon bei meinen früheren Arbeiten über afrikanisches Mesozoikum, ließ mir auch dieses Mal Herr Professor Stromer von Reichenbach seine reichen Kenntnisse der Geologie und Literatur Afrikas zugute kommen und ihm verdanke ich auch den ersten Hinweis auf das bei dem Bahnbau in unserer deutschen Kolonie zu erwartende Fossilmaterial.

Im Folgenden sollen zuerst die Verhältnisse an den beiden Fossilfundorten Mombassa und Pendambili geologisch und paläontologisch behandelt werden, dann folgt eine Zusammenfassung der einzelnen Juravorkommen von ganz Ostafrika,[1]) welche, soweit sie sich einigermaßen beurteilen lassen, in Tabellen zusammengestellt werden; zum Schluß wird der Versuch gemacht, die paläogeographischen und faunistischen Verhältnisse des ostafrikanischen Jura zu skizzieren. Da unsere Kenntnisse aber noch äußerst lückenhaft sind, so können weder die Tabellen noch die darauf gegründeten faunistisch-geographischen Angaben irgendwie den Anspruch erheben, von späteren Bearbeitern anerkannt zu werden. Trotzdem dürfte es gerade für die Nacharbeitenden nicht von Nachteil sein, das Bisherige kurz zusammengefaßt und — wenn auch noch so subjektiv — verarbeitet zu sehen.

Literatur und Stratigraphie des Jura von Mombassa.

Die erste Nachricht über Juraablagerungen im mittleren Ostafrika verdankt man dem Missionär Krapf,[2]) welcher in den 50er Jahren des vorigen Jahrhunderts bei Kisaludini unweit Mombassa einen Perisphincten fand. Letzterer gelangte auf Umwegen in die Stuttgarter Naturaliensammlung, wo ihn O. Fraas[3]) als *Ammonites annularis athleta* bestimmte und daraus auf das Vorkommen von *Dogger* schloß, umsomehr, als der gelbbraune Toneisenstein, in den der Ammonit verwandelt war, eine Form »aus dem oberen braunen Jura um den Hohenzollern« vortäuschte. Diese auf einer irrtümlichen Bestimmung beruhende Horizontangabe ging in die Literatur über und darum ist bei späteren Autoren stets von Dogger in der Umgegend von Mombassa die Rede (z. B. bei Gregory »Contributions to the geology of British East-Africa. III.,[4]) und bei Waagen in der großen Ammonitenarbeit über Cutch,[5]) wo er S. 237 auf das gemeinsame Vorkommen des *Peltoceras annulare* oder *athleta* in Indien und Afrika hinweist. Das Krapf-Fraas'sche Stück stammt aber in Wirklichkeit aus dem unteren Malm und ist im paläontologischen Teil dieser Arbeit als *Perisphinctes Krapfi* nov. sp. beschrieben.

In einem Reisewerk von der Deckens[6]) benutzte Sadebeck die damals vorhandenen Literaturangaben und trug auf seiner geologischen Übersichtskarte ein Juravorkommen von Mombassa bezw. Kisaludini bis Takaunga, einen Formationszug von Mombassa aus nach Norden gehend, ein und sprach ebenfalls wieder unter Berufung auf die Fraas'sche Bestimmung des Krapf'schen Ammoniten vom Auftreten des »braunen Jura ζ Quenstedts« bei Mombassa.

[1]) Eine Zusammenfassung des Wissenswerten über Jura und Kreide in Ostafrika mit zwei Kartenskizzen von Dr. Krenkel und dem Verfasser ist im Beilageband XXVIII zum „Neuen Jahrbuch" vor kurzem erschienen.

[2]) Krapf, Reisen in Ostafrika. Kornthal u. Stuttgart 1858.

[3]) O. Fraas, Jurassisches Vorkommen auf der Ostküste von Afrika. Jahresh. d. Vereins f. vaterländ. Naturkunde in Württemberg XV., Stuttgart 1859, S. 356.

[4]) Gregory, Quart. Journ. vol. 56, 1900, S. 223—229.

[5]) Waagen, Jurassic Fauna of Cutch, Cephalopoda. Mem. geol. Survey India, Calcutta 1875.

[6]) von der Decken, Reisen in Ostafrika. Bd. III; 3. Abtlg., S. 1 bis 40 u. Karte. Leipzig u. Heidelberg 1879.

Dieselbe Gegend bereiste Hildebrandt[1]) und sammelte aus einem, hinter Changamwe bei Mombassa anstehenden Horizont, aus dem auch unsere Stücke stammen, viele Ammoniten, die nach Berlin gingen und über die Beyrich 1877 nähere Mitteilungen machte.[2]) Als Fundortsbezeichnung fand sich bei der Sendung nur die ganz allgemeine Angabe: die Ammoniten seien durch Hildebrandts Diener an der Küste bei Mombassa, am Wege von Kisaúri nach Takaúnga aufgelesen und fänden sich dort auf einer Ebene, etwa zwei englische Meilen vom Meeresstrande, vor der ersten Hügelreihe. Beyrich bezieht sich in dieser Veröffentlichung ebenfalls auf den vermeintlichen Doggerfund und schließt daraus, daß bei Mombassa mehrere Jurastufen vertreten seien, weil seine Formen auf Malm deuteten und eine Ammonitenfauna repräsentierten, welche ganz den Charakter einer »oberjurassischen alpinen Kimeridgefauna« an sich trage und im indischen Jura ihre Äquivalente im Kàtrolsandstein besitze.

Zu dem gleichen Resultat kommt Beyrich durch eine zweite Sendung Hildebrandts, über die er an derselben Stelle ein Jahr später berichtet.[3]) Hildebrandt hatte unterdessen den ersten Fundort selbst besucht und mitgeteilt, daß sich an den schmalen Küstensaum aus Madreporenkalk das ältere fossilführende Juragestein unmittelbar anschließe und bis an den Fuß der Sandsteinhügelzüge von Duruma und Rabai reiche, also das ganze wellige Vorland bilde. Beyrich nennt hier neuerdings noch weitere Ammoniten, die wie die vorigen, teils indischen, teils europäischen Charakter tragen; dazu noch Belemniten und Nautilus. Von anderen Stellen, die auf eine weitere Verbreitung der cephalopodenführenden Juraformation schließen lassen, nennt er nach den Angaben Hildebrandts noch das Hügelland zwischen dem Baretti-River und Nash River, nördlich vom Port Reitz. Die in letzterer Gegend gesammelten Ammoniten waren ebenfalls Perisphincten und meist identisch mit denen der ersten Fundstelle.

Alle diese Juracephalopoden beschrieb und bildete Futterer[4]) später ab. Nach ihm sollten es sein:

Aspidoceras longispinum Sow.	*Perisphinctes* sp.
» *iphiceroides* Waag.	*Lytoceras* cfr. *montanum* Opp.
Waagenia Hildebrandti Beyr. sp.	*Oppelia trachynota* Opp.
Perisphinctes Pottingeri Waag.	*Phylloceras* cfr. *silesiacum* Opp.
» *Beyrichi* Futt.	*Nautilus* aff. *hexagonus* Sow.
» *Pralairei* Favre.	*Belemnites* cfr. *semisulcatus* Münst.

Nach Futterer entsprechen die sicher bestimmbaren Arten verschiedenen Horizonten, doch weise die Gesamtheit der Fauna auf die Kimeridge-Acanthicuszone hin, was auch schon Beyrich ausgesprochen hatte.

Nach unseren Untersuchungen, nicht nur des eigenen, sondern auch des früheren Materiales von Beyrich und Futterer, ist aber der Nachweis vom Vorhandensein anderer Jurastufen als des ganzen Oxford bei Mombassa bisher nicht erbracht, was weiter unten begründet werden soll.

E. Fraas[5]) hat im Jura von Mombassa 1907 unser, nachstehend beschriebenes Material gesammelt und teilt darüber ungefähr Folgendes mit: Die Hauptaufsammlungen wurden zwischen der Brücke der Bahnlinie bei Kilindini und der Station Changamwe gemacht. Längs der Rabaibucht stehen gelbbraune Malmmergel voller Versteinerungen an und zwar nur Cephalopoden. Infolge der Neigung der Schichten gegen die Küste zu sind im Hinterland von Mombassa, am Ende der Bucht bei Rabai, die tiefsten Horizonte aufgeschlossen, welche aus dunkeln, gelblich verwitternden, ziemlich harten sandigen Mergelschichten bestehen, und von schaligem Toneisenstein durchzogen sind. Außer Kieselhölzern enthalten sie nach meinen Bestimmungen:

---

[1]) Hildebrandt, Von Mombassa nach Kitui. Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde. Berlin 1879, S. 241.

[2]) Beyrich, Über jurass. Ammoniten v. Mombassa. Monatsber. kgl. Akad. d. Wissensch., Berlin 1877, S. 96.

[3]) Beyrich, l. c. 1878, S. 767.

[4]) Futterer, Beiträge zur Kenntnis d. Jura in Ostafrika. I. Der Jura von Mombassa. Zeitschr. deutsch. geol. Ges., Bd. 46, 1894, S. 2 ff.

[5]) E. Fraas, Beobachtungen über den ostafrikanischen Jura. (Mit Fossilnotizen von E. Dacqué). Centralblatt für Mineral., Geol. u. Pal., Jahrg. 1908, S. 646 ff.

Macrocephalites Rabai nov. sp.
Idoceras sp.
Peltoceras aff. *Arduennense* d'Orb.
Belemnites cfr. *tanganensis* Futt.

Die Formen weisen auf unteres Oxford (weißer Jura α = Oxfordien) hin. Die Schichten scheinen mir ihrem Alter nach identisch zu sein mit den von Stuhlmann ausgebeuteten, von Tornquist bearbeiteten und nach ihrem Fossilinhalt ins Oxford gestellten grauen Septarienkalkmergeln von Mtaru im Hinterland von Pangani in Deutsch-Ostafrika.

Weiter südöstlich von diesem hintersten Fundort, also weiter gegen die Meeresküste zu, fanden sich in dunkeln, aber nicht sandigen Mergeln mit zahlreichen Toneisensteingeoden abgerollte *canaliculate* Belemnitenbruchstücke; ich habe diese als *Belemnites* cfr. *tanganensis* Futt. bestimmt; die Vergleichsform kommt im Oxford von Mkusi bei Tanga in Deutsch-Ostafrika vor.[1])

Diese Schichten bilden nach E. Fraas das Liegende der, an der Bahnlinie zwischen der Bucht und der Station Changamwe aufgeschlossenen, oben schon erwähnten Bänke, welche aus fetten braunen Mergeln bestehen und Eisensteingeoden führen mit gut erhaltenen Ammoniten sowie auch vereinzelt Bruchstücke von Belemniten. Es sind dies dieselben Horizonte, aus denen die von Beyrich und Futterer beschriebenen, von Hildebrandt gesammelten Ammoniten stammen. Nach unseren Bestimmungen fanden sich darin, außer mehreren unbestimmbaren Bruchstücken von teilweise sehr großen Perisphincten, folgende Arten:

* *Phylloceras malayanum* G. Boehm.
* » *sulptychoicum* nov. sp.
Lytoceras Fraasi nov. sp.
» sp. ind.
* *Oppelia trachynota* Opp.
» sp.
Perisphinctes Krapfi nov. sp.
» *Beyrichi* Futt.
* » *mombassanus* nov. sp.
Perisphinctes africanus nov. sp.
* » cfr. *Pralairei* Favre.
» *virguloides* Waag.
» *Fraasi* nov. sp.
* » cfr. *lusitanicus* Siem.
* *Aspidoceras iphiceroides* Waag.
» *kilindinianum* nov. sp.
Belemnites cfr. *tanganensis* Futt.

Alle mit * bezeichneten Arten weisen auf Oxford, und zwar auf oberes Oxford (weißer Jura β = Sequanien infér.) hin, nicht auf irgend einen höheren Horizont, wie es nach den früheren Resultaten von Beyrich und Futterer zu erwarten gewesen wäre. Es bedarf unser Resultat daher noch einer näheren Begründung: *Phylloceras malayanum* ist von Niederländisch-Indien aus einer Stufe beschrieben, welche nicht nur charakteristische grobrippige Oxford-Macrocephalen führt, sondern auch *Arduennense*-ähnliche *Peltoceras*. *Perisphinctes mombassanus* ist ein neuer Name für eine mit zwei portugiesischen Formen identifizierte Art, welche Choffat unter anderen Benennungen aus den Montejunto-Schichten (Oberes Oxford) von Portugal beschreibt. Die hieraus sich ergebende Parallelisierung mit diesem westeuropäischen Vorkommen wird gesichert durch eine weitere Form: *Perisphinctes lusitanicus* Siem. Anscheinend widerspricht aber dem reinen Oxfordalter unserer Horizonte das Vorkommen der *Oppelia trachynota* Opp. sp., welche überall in der Literatur als eine Kimeridgeform zitiert wird. Wie aber im paläontologischen Teil dieser Arbeit nachgewiesen wird, beruht letzteres auf einem auf Oppel selbst zurückzuführenden Irrtum, denn die echte *Oppelia trachynota*, welche von Mombassa vorliegt, ist auch in Mitteleuropa eine β-Form. Die übrigen als neu beschriebenen Arten scheiden bei einer direkten Altersbestimmung zwar aus, sind aber in ihrem Charakter gleichfalls Oxfordformen oder stehen zum mindesten dieser Altersbestimmung nicht im Wege.

Liegt somit nach unserem doch immerhin sehr reichlichen und charakteristischen Fossilmaterial kein Grund vor, im Jura von Mombassa außer dem Oxford auch noch jüngere Stufen anzunehmen, so ist es umso verwunderlicher, daß nach den früheren, an den gleichen Fundpunkten gemachten Aufsammlungen das Kimeridge, ja sogar noch das Untertithon vertreten sein sollte; die kleine, doch verhältnismäßig wenig mächtige Serie würde nach Beyrich und Futterer also drei Stufen: Oxford, Kimeridge und Unter-

[1]) Futterer, l. c. S. 30, Taf. V, Fig. 2, 3.

tithon an ein und demselben Fleck repräsentieren. Ist dies schon an und für sich unwahrscheinlich, so spricht eine Nachprüfung jenes früheren Materiales sogar entschieden dagegen. Ich habe mir vom Museum für Naturkunde in Berlin die entscheidenden Stücke kommen lassen, sie mit meinen Exemplaren und der Literatur verglichen und habe festgestellt, daß das alte Hildebrandt'sche Material keinen Anhaltspunkt für eine im Mombassaer Jura etwa vorhandene jüngere Stufe als für Oxford bietet.

Von Beyrichs bezw. Futterers Arten sprechen zunächst ohnehin für Oxford folgende:

Aspidoceras iphiceroides Waag. *Oppelia trachynota* Opp.[2])
Perisphinctes Pottingeri Sow. sp.[1]) *Nautilus* aff. *hexagonus* Sow.
» *Pralairei* Favre.

Für eine höhere Stufe als Oxford führt Futterer an:

Aspidoceras longispinum Sow. *Phylloceras* cfr. *silesiacum* Opp.
Lytoceras cfr. *montanum* Opp. *Belemnites* cfr. *semisulcatus* Mstr.

Es ist schon verdächtig, daß die Arten, welche höhere Horizonte als Oxford beweisen sollen, mit Ausnahme von *Aspidoceras longispinum* alle nur mit »*cfr.*« bezeichnet sind und in der Tat sind die betreffenden Stücke alle so schlecht erhalten, daß ihre Bestimmung nicht angängig ist. *Lytoceras* cfr. *montanum* ist in Wirklichkeit ein schlecht erhaltener Steinkern, der wie mir das Original beweist, nur dann mit *montanum* Opp. verglichen werden dürfte, wenn man im voraus schon über das Alter des Horizontes, aus dem er stammt, ganz sicher wäre. Die betreffende Form Futterers gehört nach unserer Auffassung möglicherweise als Jugendform zu den von Beyrich und uns mit *Lytoceras rex* Waagen verglichenen Stücken, würde dann also ebenfalls für oberes Oxford sprechen — aber das Stück ist, wie gesagt, ganz und gar unbrauchbar und kann gar keinen Anhaltspunkt für eine Horizontbestimmung liefern. Genau das Gleiche gilt für *Phylloceras* cfr. *silesiacum*. Ein schlecht erhaltenes *Phylloceras*-Bruchstück bestimmen zu wollen, ist unnütz; vielleicht gehört es zu dem am selben Fundort offenbar häufigen *Phylloceras malayanum*, was man auf Grund unseres größeren Materiales wohl annehmen kann. Jedenfalls spricht das Stück an sich nicht für Kimeridge. Die Fragmente des von Futterer als cfr. *semisulcatus* zitierten Belemniten sind ebenso unbrauchbar und sie mit *semisulcatus* zu vergleichen ist ganz willkürlich. Es bliebe danach scheinbar nur eine genau bestimmte, für Kimeridge sprechende Art übrig, nämlich *Aspidoceras longispinum*; von diesem aber zeigt das Originalsück, daß es mit *Aspidoceras iphiceroides* Waag. aus dem oberen Oxford von Indien identisch ist.

Es ist somit durch die neuen, sowie durch alle früheren Aufsammlungen bei Mombassa bisher von Weißjurastufen mit Sicherheit nur das Oxford, nämlich weißer Jura α und β (= Oxfordien und Sequanien) nachgewiesen; weder das Kimeridge noch das Tithon konnten bisher dort festgestellt werden.

Was das Vorkommen von Dogger bei Mombassa betrifft, so wurde oben zwar nachgewiesen, daß die Annahmen der früheren Autoren falsch sind, aber trotzdem ist in anderer Form der Dogger bei Mombassa vertreten. Denn auf die in ganz Ostafrika das Liegende des Jura bildenden, mehrere hundert Meter mächtigen und in ihrem Alter noch so fraglichen Sandsteine folgen nach E. Fraas zwischen den Bahnstationen Makinon Road und Samburu, in Steinbrüchen aufgeschlossen, wohl dem mittleren Dogger zugehörige, harte, glimmerhaltige, grünlichblaue Kalksandsteine, durchsetzt von gelben, sandigen Mergeln, welche als Knauern und Linsen in einzelnen Bänken jenen Kalksandsteinen eingelagert sind, wie wir das ebenso, wenn auch weniger mächtig entwickelt, an der Morogorobahn hinter Daressalam antreffen, wovon in einem der folgenden Abschnitte die Rede sein wird. In jenem Sandstein sah E. Fraas nur schlechte calamitenartige Pflanzenreste, ferner den Querschnitt eines Belemniten und einen unzureichenden Ammonitenabdruck. Wir haben es hier jedenfalls mit Bathonien zu tun. Wie das Callovien, welches bei Samburu anstehen dürfte, entwickelt ist, konnte bisher nicht festgestellt werden. Vielleicht sind es die Schiefertone mit Eisengeoden, die von Thomson hinter der Küstenzone angegeben werden. (Siehe die spätere stratigraphische Tabelle.)

[1]) Welcher in Indien noch ins obere Oxford gehört, nicht aber ins Kimeridge, wie Futterer angibt.

[2]) Siehe die Angabe über *Oppelia trachynota* im Paläont. Teil dieser Arbeit.

Wir können also auf Grund der bisherigen Angaben und Untersuchungen sagen, daß bei Mombassa der Jura vom Bathonien bis ans Ende des Oxford (= Oxfordien + Sequanien) vertreten ist.

Beschreibung der Fossilien aus dem Malm von Mombassa.

Phylloceras malayanum G. Böhm.

Taf. I, Fig. 1, 2, 3.

1907. *Phylloceras malayanum* G. Boehm. Beiträge z. Geologie v. Niederländ.-Indien, I., 3. Oxford d. Wai Galo. Palaeontographica, Suppl. IV., S. 78, Taf. XII, Fig. 7; Taf. XIII, XIV, XV, Fig. 1, 2.

1877. *Ammonites* cfr. *silesiacus* Beyrich. Über jurass. Ammoniten v. Mombassa. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss., Berlin 1877, S. 98.

In zahlreichen, auf den ersten Blick teilweise verschiedenartigen Bruchstücken und wenigen ganzen Exemplaren liegt eine Spezies vor, welche in die Neumayr'sche Gruppe des *Phylloceras Capitanei* Cat.[1]) gehört, und zwar gleicht sie in den wesentlichsten Punkten einer von G. Böhm als *Phylloceras malayanum* von der Sundainsel Taliabu beschriebenen variabeln Art.

An vollständig beschalten Stücken (Fig. 2), an denen von den einzelnen Schalenschichten nichts abgeblättert ist, sieht man eine Skulptur, bestehend aus ununterbrochen vom Nabel über den schmalen runden Rücken laufenden geschwungenen Rippen, unter denen in kürzeren Abständen manche stärker hervortreten; zuweilen zwei oder drei nebeneinander liegende, und zwischen jeder dieser etwas hervortretenden Gruppe liegen dann 2—4 unter sich gleichstarke Rippen etwas niedriger. Ähnliches zeigt auch eine andere indische, mit der unseren nicht identische Art, aus einem höheren Malmniveau, nämlich *Phylloceras plicatius* Uhlig.[2]) Doch variiert diese Erscheinung sehr, unterbleibt auch an manchen Stücken, wo dann die Berippung äußerst gleichartig ist, und auf jungen Umgängen bis 6 cm Durchmesser tritt sie überhaupt nicht hervor. Ist die Schale in ihren oberen Schichten abgeblättert, so zeigt sich eine einfache Skulptur, wie sie an dem Exemplar in Fig. 1 zum Ausdruck kommt; es sind, wie auch ein anderes Stück es noch erkennen läßt, dann ganz einfache feine, oft etwas lamellöse Erhebungen zu sehen. Diese sowie die vorher beschriebenen Rippen der erhaltenen ganzen Schale verlaufen zwar ununterbrochen vom Nabel über die Flanken und den Rücken, sind aber in der oberen Flankenhälfte und auf dem Rücken am kräftigsten. Am Nabel sind sie zuerst rückwärts gebogen, gehen dann noch auf der unteren Flankenhälfte bis über die Flankenmitte in weitem Bogen nach vorwärts, biegen sich sodann von da bis zur Rückengrenze wieder zurück und verlaufen dann ohne Biegung quer über den Rücken.

Erst bei Abblätterung auch der inneren Schalenschicht werden die 5—6 Einschnürungen der Umgänge sichtbar, welche ebenso wie die Rippen auf die beschriebene Weise geschwungen sein können und auf dem Rücken tiefer einschneiden als am Nabel und auf dem größten Teil der Flanken. Bei *Phylloceras malayanum* G. Böhm variieren die Einschnürungen hinsichtlich der Art und Weise ihrer Biegungen; unserem diesbezüglichen Stück gleicht am meisten das bei Böhm l. c. auf Taf. XV, Fig. 2 abgebildete Exemplar.

Soweit die Sutur zu beobachten war, ist der erste Lateralsattel unsymmetrisch dreilappig. Die Zahl der Suturelemente ist im allgemeinen unbekannt geblieben, bei einem jüngeren Individuum sind bis zur Nabelnaht 8 Sättel vorhanden. Die in Fig. 3 abgebildete Sutur gleicht ihrer ganzen Anlage nach auch im Detail der von *Phylloceras malayanum* G. Böhm; die zu beobachtenden Teile sind identisch mit Böhm's Textfigur 25 auf S. 80.

Herr Professor Böhm war so liebenswürdig, einige meiner ihm durch Herrn Dr. Krumbeck übermittelten Exemplare mit seinen Wai Galo-Stücken zu vergleichen und kam zu dem Resultat: daß unser in Fig. 2 abgebildetes Exemplar einem seiner Stücke völlig entspricht, wobei zu berücksichtigen sei, daß die Skulptur je nach der Erhaltung sehr wechselt, daß die Loben dieses Stückes nicht gut erhalten sind und

---

[1]) Neumayr, Jurastudien, 3. Die Phylloceraten d. Dogger u. Malm. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1871, Bd. XXI, S. 329.

[2]) Uhlig, The fauna of the Spiti shales. Mem. geol. Surv. India. Calcutta 1903. S. 4, Taf. II, Fig. 5.

daß der Schwung der Seitenfurchen auch variiert. Da es auch 6 Flankenfurchen besitzt, würde er es ohne Bedenken *Phylloceras malayanum* nennen.

Die Einschränkung wegen der Suturlinie fällt weg, weil, wie gesagt, andere Exemplare sie identisch mit G. Böhms Art zeigen. Über unser größeres, auf Taf. I, Fig. 2 abgebildetes Exemplar schreibt Herr Böhm: »Solche inneren Teile der äußeren Rippen habe ich durchaus; dagegen liegt hier ja auch ein Teil einer inneren Windung im Abdruck vor. Ich habe letzteren abgedrückt und der Gegendruck entspricht in der Skulptur durchaus der Berippung einzelner Wai Galo-Stücke«.

In Anbetracht der außerordentlichen Übereinstimmung unserer Formen mit jener Art aus Niederländisch-Indien ist es wohl berechtigt, sie mit *Phylloceras malayanum* zu identifizieren.

Beyrich bezw. Futterer erwähnen in ihren oben besprochenen Mitteilungen über die Mombassa-Ammoniten einen *Phylloceras* cfr. *silesiacum* Opp., der Einschnürungen zeigte, von dem sich aber nicht feststellen ließ, ob er glatt oder berippt war; die Identität mit unserer Art bleibt daher zweifelhaft.

Es liegt noch das Bruchstück einer sehr großen Form vor, das ziemlich grob berippt ist; es könnte möglicher Weise zu *Phylloceras malayannm* gehören.

Zahl der untersuchten Stücke: 2 ganze, etwa 4 gute und mehrere schlechte Fragmente.

Fundort und Vorkommen: In den braunen Malmmergeln von Mombassa.

Sonstiges Vorkommen: Oxford von Niederländisch-Indien.

Phylloceras subptychoicum nov. sp.

Tafel II, Fig. 1.

1875. *Phylloceras ptychoicum.* Waagen. Jurassic Fauna of Kutch. Cepholopoda. Mem. geol. Surv. India. S. 30, Taf. VII, Fig. 2a—c (non *ptychoicum* Zittel und Quenstedt!)

Ein dickes Gehäuse mit nicht sehr stark, aber doch ausgesprochen gewölbten Flanken, die in der Jugend etwas flacher erscheinen als im Alter. Rücken in weitem Bogen gerundet, auch in der Jugend niemals scharf gewölbt. Im Alter machen sich auf dem Rücken ziemlich nahe beisammen stehende schmale Querwülste bemerkbar, die auf den jungen Windungen noch nicht zu sehen sind. Dieselben liegen bei dem größeren der abgebildeten Exemplare noch auf gekammerten Schalenteilen, was insofern sehr wichtig ist, als Zittel[1]) in seiner Stramberger Arbeit bei *Phylloceras ptychoicum* Qu. annimmt, daß das Nichtvorhandensein der Wülste auf den Steinkernen früherer Windungen vielleicht durch Ausfüllen der korrespondierenden Schalenvertiefungen mittels der später abgesonderten, gefältelten Schalenwände zu erklären sei. Hier bei unserem Stück sind nun die Wülste von den reich entwickelten Loben völlig unterlagert, man sieht die Konturen der Suturlinie nicht auf den Wülsten, letztere liegen also über den Loben, werden von ihnen nicht durchdrungen, wie es der Fall sein müßte, wenn die Loben in den Wulsthohlraum der ehemaligen Schale eingedrungen wären. Man muß daraus folgern, daß die Kammerscheidewände an der den Steinkernwülsten entsprechenden Vertiefung des Gehäuses in keinem Kontakt mit der Schale gestanden haben.

Die Radialfurchen am Nabelrande sind auf dem älteren Steinkern nur ganz schwach sichtbar. Die weiteren Eigentümlichkeiten unserer Art gehen am besten aus einem Vergleich mit dem nahen Verwandten *Ph. ptychoicum* Quenst. hervor. Unsere Stücke sind seitlich nicht so abgeplattet, haben seitlich gewölbteres Gehäuse, die Wülste auf dem Rücken sind nie geschwungen, der Nabel ist etwas weiter, dementsprechend die Umgänge relativ etwas weniger hoch und im Verhältnis etwas dicker. Die Suturlinie unterscheidet sich im Wesentlichen von der des *Ph. ptychoicum* wenig, jedoch konstant dadurch, daß bei unserer Art, nämlich sowohl bei den afrikanischen wie indischen Stücken, am 1. Lateralsattel die dem Nabel zu gelegene Hälfte differenzierter erscheint durch einen sehr ausgebildeten unter den Gipfelblättern hervorstehenden Seitenast, der an meinen Exemplaren ebenso gut entwickelt ist wie an der Suturlinie in Fig. 2 *c* bei Waagen. Das ist sogar schon an dem kleinem Jugendexemplar der Fall und dadurch unterscheiden sich unsere Formen von allen mir vor Augen gekommenen echten europäischen *ptychoicum*-Individuen. Auch in

[1]) Zittel, Die Cephalopoden d. Stramberger Schichten. Stuttgart 1886. S. 60/61.

der Nabelweite sowie in der vollkommeneren Rundung der Flanken paßt die Waagen'sche Form zu unserer Art, aber nicht zu *ptychoicum*. Zudem stammt Waagens Exemplar aus der unteren Katrolgroup, also aus Oxford, nicht aus Tithon und Kimeridge wie *ptychoicum* und auch wir müssen unsere Art den tieferen Malmstufen zuzählen; so steht also wohl einer Identifizierung meiner und der Waagen'schen Stücke sowie einer Trennung derselben von der gesamten europäischen Art nichts im Wege, sondern Alles, sowohl Horizont[1]) wie Morphologie, deutet auf die Richtigkeit dieser Auffassung.

Phylloceras isotypum Ben.[2]) aus der alpinen *Acanthicus*-Zone hat ganz flache Flanken und einen länglicheren Querschnitt.

Da bei den Phylloceren die phylogenetische Entwicklung besonders in einer zunehmenden Verringerung des Nabeldurchmessers besteht, so würde damit die Tatsache gut übereinstimmen, daß unsere Art einem tieferen Malmhorizont zugehört als *Ph. ptychoicum*. Nun ist das unserer Art sehr nahestehende *Phylloceras Feddeni* Waagen[3]) aus dem indischen Callovien noch weiter genabelt als *Phylloceras subptychoicum nob.*, und so läge es nahe, in jenem den genetischen Vorläufer unserer Art im äquatorialen Jurameer zu erblicken.

Zahl der untersuchten Stücke: 2.

Fundort und Vorkommen: In den gelbbraunen Malmmergeln von Mombassa.

Sonstiges Vorkommen: In der unteren Katrolgruppe (Oxford) Indiens.

Lytoceras Fraasi, nov. sp.

Taf. I, Fig. 4.

Sehr flaches, weitgenabeltes Gehäuse mit rundem Umgangsquerschnitt, bei dem sich Höhe und Breite in allen Altersstufen offenbar gleichbleiben. Die Schalenverzierung besteht aus parallelen feinen, auf der Flankenmitte meist nach vorne konvexen Querstreifen, die von kräftigeren, in ziemlich regelmäßigen Abständen aufeinander folgenden lamellösen Erhebungen unterbrochen werden. Auf den frühesten Umgängen stehen diese kräftigeren Lamellen sehr weit auseinander, es kommen bei 3 *cm* Schalendurchmesser 5 auf einen Umgang; die dazwischenliegenden sind kaum wahrnehmbar. Auf den späteren Umgängen dagegen werden die vorspringenden Lamellen zahlreicher, rücken immer enger zusammen und die schwächeren dazwischenliegenden Streifen sind nur noch mit der Lupe sichtbar. Von Zeit zu Zeit treten am Steinkern Einschnürungen auf, die an den inneren Windungen sehr schwach markiert sind, an den späteren zwar deutlicher werden, aber ohne scharfe Begrenzung bleiben. Die nur an jüngeren Umgangsteilen wahrnehmbare Suturlinie zeigt nichts Bemerkenswertes.

Futterer[4]) beschreibt aus dem Hildebrandt'schen Material von Mombassa einen *Lytoceras* cfr. *montanum* Opp. Derselbe liegt mir im Original vor und danach scheint er mir eine andere Art zu sein. Allein läßt sich das Stück überhaupt nicht bestimmen. Vor allem bemerkt man, obwohl es ein Steinkern ist, nirgends Einschnürungen wie an unseren Steinkernfragmenten; sodann nehmen anscheinend auch die Umgänge rascher an Größe zu als bei unserem ganzen Stück; ferner ist die nur in Spuren vorhandene, schlecht erhaltene Skulptur etwas gröber und hinsichtlich der hervortretenden Lamellen ganz verschieden.

Zahl der untersuchten Stücke: 2 und mehrere Fragmente, sowie der Gipsausguß eines guten Abdruckes.

Fundort und Vorkommen: In den gelbbraunen Malmmergeln von Mombassa.

Eine nächstverwandte Art und deren Vorkommen namhaft zu machen, ist bei dem indifferenten Verhalten solcher Formen wohl ziemlich bedeutungslos.

[1]) Daß Waagen als zusammenvorkommend mit seinem *ptychoicum* auch *Oppelia trachynota* zitiert, darf über das Oxfordalter keinen Zweifel aufkommen lassen: *Oppelia trachynota* Opp. ist, wie wir weiter unten nachzuweisen Gelegenheit haben, keine Kimeridge-Form. Übrigens ist die Sache in diesem Fall bedeutungslos, da Waagen's *Oppelia trachynota* gar keine ist.

[2]) Benecke, Über Trias und Jura in den Südalpen. Geogn.-pal. Beiträge. Bd. I 1866, S. 184, Taf. VII, Fig. 1.

[3]) Waagen, Jurassic Fauna of Kutch. Cephalopoda. l. c. S. 27, Taf. VII, Fig. 1.

[4]) Futterer, Beiträge z. Kenntnis d. Jura in Ostafrika I. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1894. Bd. 46, S. 12, Taf. III, Fig. 3.

Lytoceras cfr. **rex.** Waag.

1873. *Lytoceras rex.* Waagen. Jurassic fauna of Kutch. Cephalopoda S. 36, Pl. VIII, Fig. 1.
1877. *Lytoceras* cfr. *rex.* Beyrich. Über jurass. Ammoniten v. Mombassa, l. c. S. 99.

Zwei Bruckstücke eines großen, eng und sehr kräftig berippten Lytoceras, mit vollständiger Sutur können nicht näher bestimmt werden. Ob sie, was nach der Skulptur nicht unwahrscheinlich wäre, ausgewachsene Stücke der vorhergehenden Art sind, muß vorerst dahingestellt bleiben. Beyrich spricht von zwei Luftkammerstücken eines großen Fimbriaten, den er mit *Lytoceras rex* vergleicht; diese gehören wohl mit unserer Form zusammen, aber eine absolute Identifizierung ist nicht möglich.

Fundort und Vorkommen: In den braunen Malmmergeln von Mombassa.

Vorkommen der eventuell identischen Art: Katrol group (Ob. Oxford) von Indien.

Oppelia (Neumayria) trachynota Oppel sp.

Taf. III, Fig. 5.

1862. *Ammonites trachynotus* Oppel. Über jurassische Cephalopoden. Paläont. Mitteilungen aus d. Museum d. bayer. Staates, S. 214, Taf. 56, Fig. 4.
1878. *Ammonites trachynotus* Beyrich. Über Hildebrandts geolog. Sammlungen von Mombassa. Monatsber. k. Akad. d. Wiss., Berlin 1878, S. 771.
1894. *Oppelia trachynota* Futterer. Beiträge z. Kenntnis d. Jura in Ostafrika. Zeitschr. deutsch. geol. Ges., Bd. 46, S. 13.

Wir zitieren in der Synonymik absichtlich nur die Originalbeschreibung Oppels selbst, weil bei der Auffassung und Darstellung dieser Art in der ganzen Juraliteratur der große Irrtum vorherrscht, *Oppelia trachynota* Opp. sei eine Kimeridge-Spezies. Demgemäß gehen ganz heterogene Formen unter dem Namen *trachynota.* Diesen Irrtum hat Oppel selbst verschuldet, denn er gibt als Fundort bezw. Lager seines Originalstückes die Tenuilobatenzone Württembergs an, während dasselbe in Wirklichkeit aus dem unteren Malm, nämlich aus β, stammt. Ich verdanke den ersten Hinweis auf diese Tatsache Herrn Konservator Dr. Schlosser, wie schon in der Einleitung ausgeführt wurde.

Es kann sich hier nicht darum handeln, im Einzelnen die richtige Benennung der als *Oppelia trachynota* aus dem Kimeridge aller Welt von den verschiedensten Autoren beschriebenen Stücke anzugeben; wir können nur feststellen, was die echte *trachynota* Oppel ist und was nicht.

Es liegt mir ein Gipsabguß des verschollenen Originals vor; ein weiteres Stück aus demselben Fundort und Horizont, nämlich aus der Tizianizone (β) Württembergs; ferner ein weniger gut erhaltenes, verdrücktes Exemplar aus der Bimammatenzone von Franken. Nach diesen Stücken muß bei der Artdiagnose besonders Wert gelegt werden auf die Art der Berippung und die geringe Aufblähung des Gehäuses. Unter Berücksichtigung dieser Merkmale ergeben sich bei einem Vergleich mit entsprechenden, in Betracht kommenden Kimeridgeformen folgende Unterschiede:

Bei der echten *trachynota*, zu der auch unser auf Taf. III, Fig. 5 abgebildetes Exemplar gehört, endigen selbst im ausgewachsenen Zustand an den Externknoten nie mehr als drei Rippenäste. In den Niederungen zwischen zwei Knoten endigen zwei, ausnahmsweise drei oder ein Ast. Im Allgemeinen geht die schon am Nabel entspringende stärkere Rippe auch nach der Gabelung als stärkster Ast zu den Randknoten hinauf. Die Knoten fangen frühzeitig an, sich in die Länge zu ziehen. Auf dem Rücken der Wohnkammer gut erhaltener Exemplare gehen die Rippen in Gestalt feiner Runzeln bis zu der unpaaren medianen Knotenreihe des Schalenrückens.

Diesen, den echten β-Formen entnommenen Merkmalen entsprechen die mir in natura oder aus der Literatur bekannten Kimeridgeformen nicht. So zeigt die von Loriol[1]) aus der Tenuilobatenzone des Aargauer Jura beschriebene *trachynota* eine ganz andersartige, viel dichtere Berippung, an manchen Knoten endigen vier, ja fünf Rippen, obwohl die Knoten trotz der Größe des Exemplares, welche der des Oppel'schen Originales gleichkommt, noch fast rund, nicht langgestreckt sind. Auch ist die Form viel zu aufgebläht.

[1]) Loriol, Monogr. paléont. de la zone à Ammon. tenuilobatus de Baden. Mém. soc. paléont. Suisse. Genève 1876/78. S. 41, Taf. IV, Fig. 2, 3.

Viel eher entspricht in letzterer Hinsicht die von Fontannes[1]) beschriebene *trachynota* von Crussol. Sie ist flach wie das Oppel'sche Original, aber auch hier bleiben die Knoten rund und es endigt an ihnen nur eine Rippe. Mit dieser Form identifiziert C. Burckhardt[2]) eine Art aus Mexiko, schreibt aber ausdrücklich *Oppelia trachynota Fontannes non Oppel.*

Gar nicht in Betracht kommt eine von Herbich[3]) aus dem Kimeridge von Siebenbürgen beschriebene *trachynota*, denn bei dieser endigen an den außerordentlich weit auseinander stehenden Knoten zwei Rippen und in den Zwischenräumen im Minimum 5; die Rippen stehen überhaupt viel dichter gedrängt und sind zahlreicher als an dem Oppel'schen Original.

Mit *Oppelia pugilis* Neum. scheint mir eine Form identisch zu sein, welche Zittel[4]) *Oppelia trachynota* benennt. Ihre ganze Ontogenie stimmt absolut nicht mit der Oppelschen *trachynota* überein und auch im Alter ist sie auf den ersten Blick verschieden. Zittels Art stammt aus dem Diphyenkalk von Cesuna. *Oppelia pugilis*, ebenso wie die sehr ähnliche *O. compsa* Opp. wird, wenn man sich nicht streng an den Horizont hält, sehr leicht mit *trachynota* verwechselt; das zeigt sich offenbar auch in einer Fossiltabelle[5]) aus den fleischroten Marmorkalken von Rovereto, wo *Oppelia trachynota* einerseits mit *compsa*, andrerseits mit *Aspidoceras perarmatum* Sow. zusammen zitiert wird. Auch an der Verwechslungsmöglichkeit von *compsa* und *trachynota* ist Oppel schuld, denn er gibt als Vorkommen jener ebenfalls einen falschen Horizont, nämlich vermutungsweise die Tenuilobatenzone an, während *compsa* eine δ-Form ist.

Schließlich sei noch auf *Oppelia trachynota* Choffat[6]) aus den Kimeridgemergeln von Abadia in Portugal hingewiesen, die nach den oben festgestellten Eigenschaften des Oppel'schen Originals von *trachynota* gleichfalls nicht mit diesem Namen belegt werden darf; und auf *Oppelia trachynota* Waagen[7]) aus den höheren Teilen (Kimeridge) der Katrol group in Indien, gleichfalls keine echte *trachynota* und versehen mit der Bemerkung, *Oppelia trachynota* sei in Europa charakteristisch für Kimeridge.

Auf Grund unserer Untersuchungen gehören also **nicht** zu *Oppelia trachynota* Oppel:

Ammonites (*Oppelia*) *trachynotus* Zittel, 1870.
Oppelia trachynota Waagen, 1875
Oppelia trachynota Herbich, 1878.
Ammonites (*Oppelia*) *trachynotus* Loriol, 1878.
Neumayria trachynota Choffat, 1893.
Oppelia trachynota Fontannes 1897.
Oppelia (*Neumayria*) *trachynota* C. Burckhardt, 1906.

Unter den mir bekannt gewordenen, abgebildeten Kimeridge-, bezw. Tithonformen gibt es keine einzige, welche bei einem Vergleich mit dem Oppel'schen Original den Namen *trachynota* mit Recht trägt. Scheinbar eine Ausnahme hievon macht indessen ein von Favre[8]) beschriebenes, angeblich aus der Acanthicuszone von Talloires stammendes Exemplar einer *Oppelia trachynota*, die auch wir als solche vollkommen anerkennen müssen; es gäbe demnach eine echte *trachynota*, die über das Kimeridge hinausgeht. Das Dilemma löst sich aber sehr bald, wenn man in ebenderselben Arbeit von Favre auf S. 89 erfährt, daß unter einigen anderen auch dieses von ihm als *trachynota* bezeichnete Stück im Genfer Museum offenbar aus einem wilden Durcheinander herausgelesen worden ist, wobei sogar die Etiketten dazu fehlten. Wir werden daher auf Grund des letzteren Umstandes sowie der Tatsache, daß keine echte *trachynota* höher als β bekannt ist, ohne Bedenken Favres Form als ganz ungeeignet beiseite lassen dürfen.

---

[1]) Fontannes, Descript. des Ammonites du Château de Crussol. 1879, S. 36, Taf. V, Fig. 2.

[2]) C. Burckhardt, La faune jurassique de Mazapil. Bolet. 23, Inst. geol. Mexico, 1906, S. 72, Taf. XVII, Fig. 5.

[3]) Herbich, Das Széklerland, Mitt. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anstalt, Budapest 1878, S. 154, Taf. III, Fig. 2.

[4]) Zittel, Die Fauna d. älteren Cephalopoden führenden Tithonbildungen, Cassel 1870, S. 188, Taf. 29, Fig. 3.

[5]) ibid. S. 134.

[6]) Choffat, Description d. l. faune jurass. du Portugal, I., Ammonites du Lusitanien. Lissabon 1893, S. 24, Taf. XVII, Fig. 1—3.

[7]) Waagen, Jurassic Fauna of Kutch. Cephalopoda. Mem. geol. Surv. India. Calcutta 1875, S. 54, Taf. X, Fig. 6.

[8]) E. Favre, La zone à Ammonites acanthicus dans les Alpes de la Suisse et de la Savoie. Mém. soc. paléont. Suisse. Vol. IV, Genève 1877, S. 34, Taf. III, Fig. 2.

Abgesehen von dieser, sind uns bisher nur folgende Stücke als echte *Oppelia trachynota* Oppel (non auct.) bekannt geworden:

1. Das verlorene Oppel'sche Original im Gipsabguß;
2. Ein Stück aus dem unteren Malm von Balingen in Württemberg;
3. Ein Stück aus der Bimammatenzone von Franken;
4. Ein im Münchner Museum befindliches Fragment aus der Gegend von Verona, welches Dr. Boden[1]) fälschlicherweise aus der Acanthicuszone als *Oppelia* sp. zitiert;
5. Futterer's und unsere Form aus Mombassa.

Schon Beyrich erwähnt aus Mombassa das Fragment einer *Oppelia trachynota*, von der mir das in Berlin befindliche Originalstück vorlag, das mit unserer Form übereinstimmt. Futterer zieht aus jenem Stück eine Schlußfolgerung auf Kimeridge, was durch unsere obige Feststellung von der wahren Herkunft und Beschaffenheit der *Oppelia trachynota* Opp. hinfällig wird.

Zahl der untersuchten Stücke: 1 Fragment.

Fundort und Vorkommen: In den braunen Malmmergeln von Mombassa.

Sonstiges Vorkommen: Bis jetzt sicher im weißen Jura β von Franken und Württemberg und im alpinen Malm.

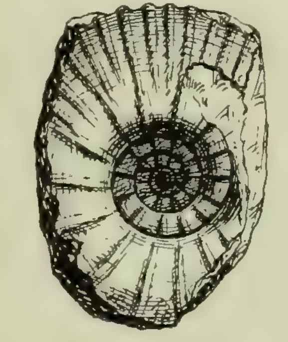
Oppelia sp.

Drei kleine Bruchstücke einer unbestimmbaren sehr feinrippigen *Oppelia*, deren Rippen auf dem Rücken verwischt sind. Von demselben Fundort und Vorkommen wie die vorhergehende Art.

Macrocephalites Rabai nov. sp.

Taf. II, Fig. 2.

Außer dem abgebildeten Wohnkammer-Exemplar, dessen innere Windungen zum größeren Teil zerstört sind, liegt mir noch das als Textfigur 1 wiedergegebene Positiv eines Nabelabdruckes vor, wodurch das erstere Stück ergänzt wird, weil jenes die frühesten Windungen zeigt; ferner der Gipsausguß von einem Abdruck eines mittelgroßen Exemplares, so daß alle Alters- und Skulpturentwickelungsstadien vorzüglich nachgewiesen werden können.



Figur 1. Gipsabguß eines Abdruckes der inneren Windungen von *Macrocephalites Rabai* nov. sp. Unt. Oxford. Rabai-Bucht bei Mombassa.

Es ist eine für einen Macrocephaliten ziemlich weitnabelige Form, deren Umgänge ebenso breit wie hoch sind und daher einen rundlichen Querschnitt haben, dessen größte Dicke am Nabelrand liegt. Der Nabelrand ist in abgerundeter Kante deutlich gegen die Flanken abgesetzt und ist glatt. Die Flanken selbst sind äußerst schmal, insofern als der Übergang in den breiten runden Rücken sich in einem langgestreckten Bogen allmählich vollzieht, ohne daß man sagen kann, wo Flanke bezw. Rücken beginnt oder aufhört. Bei einem Durchmesser von ca. 10 *cm* hat das Gehäuse 22, auf der Nabelkante mit einer nach rückwärts konvexen, hakenförmigen Biegung beginnende, starke Rippen, die entweder radial stehen oder nach vorwärts geneigt und durch breite Zwischenräume getrennt sind. Schon in früher Jugend schalten sich, ohne Zusammenhang mit den Hauptrippen zu gewinnen, in den gegen den Rücken zu sehr breit werdenden Zwischenräumen Sekundärrippen ein. Dieselben beginnen in der Jugend des Individuums sehr nahe dem Nabelrand und sind an ihrem Anfangsteil zugespitzt wie eine Nadel. Sie schalten sich in Zweizahl ein, wenn die nachfolgende Hauptrippe ungeteilt verläuft; in Einzahl dagegen, wenn die nachfolgende Hauptrippe dichotomiert; daraus geht hervor, daß sie ihrer organischen Anlage nach eigentlich Gabelungsrippen sind, wenn dies auch auf dem Gehäuse nicht zum Ausdruck gelangt. Dieses vorher beschriebene Verhältnis im Auftreten der Sekundärrippen ändert sich auf den späteren Umgängen insofern, als dort die Hauptrippen allmählich öfter bald nach vorne, bald nach hinten dichotomieren und die losen Einschaltungsrippen als

[1]) Boden, Die geol. Verhältnisse d. Veroneser Alpen etc. Beitr. z. Paläont. u. Geol. Österr.-Ung. u. d. Orients. Bd. XXI, 1908, S. 187.

solche daher öfter in Einzahl erscheinen. Bei den späteren Umgängen liegt der spitze Anfang der Einschaltungsrippen, sowie der Gabelungspunkt der Hauptrippen relativ etwas weiter vom Nabelrand entfernt als auf den früheren Umgängen. Alle Rippen verlaufen in gleicher Stärke aber mit deutlich nach vorwärts geschwungener Linie über den Rücken. Die Suturlinie ist nirgends zu sehen, was teilweise auf dem inneren Erhaltungszustand beruht und auf Korrosion, zum Teil aber auch darauf, daß das abgebildete Stück wohl ein Wohnkammerexemplar ist.

Sehr nahestehend im Habitus ist *Macracephalites Bambusae* G. Böhm,[1]) doch ist dessen Nabel weiter und die Art der Rippenspaltung etwas verschieden. Immerhin steht diese Form der unseren näher als der ebenfalls verwandte *Macrocephalites Nepalense* Waagen sp.,[2]) welcher zwar einen sehr ähnlichen Querschnitt und Nabel hat, jedoch in der Art seiner Berippung noch mehr abweicht als der Böhm'sche *M. Bambusae.* Ferner besteht — für die inneren Umgänge wenigstens — eine entschiedene nahe Verwandtschaft mit *Macrocephalites olcostephanoides* Tornquist[3]) aus Mtaru in Deutsch-Ostafrika, von dem mir durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Professor Gottsche-Hamburg das Original zum Vergleich vorliegt. Es schaltet sich bei *M. olcostephanoides* aber auf dessen inneren Umgängen, soweit dies zu verfolgen ist, nur je eine Sekundärrippe ein; bei gleichem Durchmesser sind die Umgänge des unsrigen etwas niedriger, das Gehäuse daher ein wenig weitnabeliger als bei Tornquist's Art. Sehr nahe steht auch *Macrocephalites Kobyi* Loriol[4]), aber die Berippung stimmt nicht ganz, wenngleich sie nur minimal differiert.

Zahl der untersuchten Stücke: 1, und 2 Ausgüsse von natürlichen Abdrücken.

Fundort und Vorkommen: In den braunen Malmmergeln der hinteren Rabaibucht bei Mombassa.

Vorkommen der nächstverwandten Arten: Im mittleren bezw. oberen Oxford von Indien (Kuntkote Sandstein, Wai Galo), von Mtaru in Deutsch-Ostafrika und der Schweiz.

Gattung **Perisphinctes** Waagen.

Die meisten meiner Perisphincten gehören zu einer Gruppe, bei welcher die ursprünglich zweigespaltenen Rippen allmählich, jedoch nie völlig von dreigespaltenen ersetzt werden. Der Abzweigungsmodus bei den dreispaltigen ist jedoch insofern etwas eigentümlich, als der vorderste Spaltungsast oft schon vor der Flankenmitte von der Hauptrippe weggeht. Derartige Formen kennt man auch im europäischen Malm, in neuerer Zeit sind hierhergehörige Arten — teilweise unter der falschen Bezeichnung *Virgatites* — von C. Burckhardt aus der argentinischen Kordillere beschrieben worden.

Durch das liebenswürdige Entgegenkommen des Herrn Professor Uhlig in Wien, der mir die Einsichtnahme in das Manuskript seiner demnächst in den »Memoirs of Geological Survey of India« erscheinenden Arbeit über die Perisphincten der Spiti-Shales gestattete, konnte ich mich überzeugen, daß diese Formen eine ganz charakteristische Gruppe bilden, denen Uhlig einen neuen Subgenusnamen »*Virgatosphinctes*« Uhl. beilegt, um damit anzudeuten, daß sie eine gewisse Ähnlichkeit mit Virgatiten zeigen; jedoch sind sie durch ihr ontogenetisches Werden von jener borealen Formengruppe durchaus verschieden. Geographisch haben sie die weiteste Verbreitung, doch wird Herr Uhlig hierüber, sowie über die Morphologie und den Umfang des neuen Subgenus Genaueres mitteilen, worauf wir hier einstweilen verweisen müssen, um ihm nicht vorzugreifen. Erwähnt sei noch, daß, nach den Beobachtungen an unserem Material sich die Sutur durch einen kleinen zweiten Laterallobus auszeichnet und daß im phylogenetischen Verlauf der Gruppe die älteren Formen des Oxford gröber und weiter berippt sind als die des Kimeridge und Tithon.

---

[1]) G. Böhm, Beiträge z. Geologie v. Niederländisch-Indien. Oxford des Wai Galo. *Palaeontographica* Suppl. IV 1907, S. 95, Taf. XXV, Fig. 1.

[2]) Waagen, Jurassio Fauna of Kutch. Mem. geol. Surv. India. Calcutta 1875. S. 136, Taf. XXXV, Fig. 2.

[3]) Tornquist, Fragmente einer Oxford-Fauna in Mtaru in Deutsch-Ostafrika. Jahrb. d. Hamburg. wissenschaftl. Anstalten. X. 2. 1893. S. 8, Taf. I, Fig. 1—3.

[4]) Loriol, L'oxfordien supér. et moyen du Jura Bernois. Mém. soc. paléont. Suisse. XXIII. Genève 1896. S. 20, Taf. IV, V, Fig. 1.

Perisphinctes (Virgatosphinctes) Krapfi nov. sp.

Taf. III, Fig. 3.

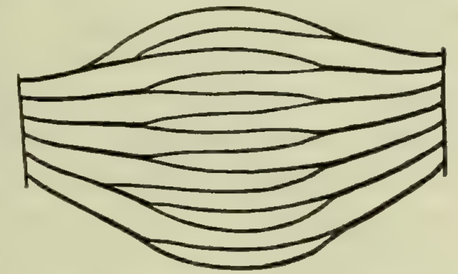
1859. *Ammonites annularis-athleta.* O. Fraas, Jurassisches Vorkommen auf der Ostküste von Afrika. Jahreshefte d. Vereines f. vaterländ. Naturkunde in Württemberg. Stuttgart 1859. XV., S. 356/57.

1877. *Ammonites annularis-athleta.* O. Fraas in Beyrich, Über jurass. Ammoniten von Mombassa. Sitz.-Ber. k. preuß. Akad. d. Wiss. 1877, S. 97.

1893. *Ammonites annularis.* O. Fraas in Tornquist, Fragmente einer Oxfordfauna v. Mtaru in Deutsch-Ostafrika. Jahrb. d. Hamburg. wissenschaftl. Anst. X. 2. 1893, S. 3.

Maße:		
Durchmesser	82 *mm*	(1)
Nabelweite	36 *mm*	(0.53)
Höhe über der Naht	27 *mm*	(0.33)
Dicke des Umganges	25 *mm*	(0.30)

Weitnabeliges Gehäuse mit fast zur Hälfte sich umfassenden Umgängen, deren Querschnitt bei dem oben angegebenen Durchmesser etwas höher als dick ist; die größte Dicke liegt am Nabelrande. Die Flanken sind auf den äußeren Umgängen ein wenig abgeplattet, auf den inneren Umgängen vollkommen gerundet. Der breite Rücken wird auch zuletzt etwas flacher. Der Nabelrand ist niedrig und gegen die Flanken nicht scharf abgesetzt, besonders nicht bei den früheren Umgängen, die absolut gerundet sind. Die kräftigen, bei erhaltener Schale hohen, kammförmigen Rippen stehen weit auseinander. Auf den inneren Umgängen sind sie offenbar nur zweispaltig, bisweilen tritt eine Spaltungsstelle trotz der gewöhnlichen Überdeckung derselben durch den folgenden Umgang an der Naht noch hervor. Von ca. 6 *cm* Durchmesser an entsteht in geringen, aber unregelmäßigen Zwischenräumen neben der Zwei- auch Dreispaltigkeit der Rippen, wobei sich ein vorderer Ast sehr frühzeitig unmittelbar über der Flankenmitte abzweigt; dann teilt sich die Hauptrippe weiter oben wie bisher in zwei Äste. Bald bildet jener untere Ast die Fortsetzung der Hauptrippe, bald erscheint er als ein Seitenzweig von ihr; eine Regelmäßigkeit ist in dieser Hinsicht ebensowenig vorhanden, wie bei der dichotomen Rippenspaltung. Die Rippen verlaufen ununterbrochen über den Rücken, wobei beachtenswert ist, daß sie jenseits nicht immer an die ihnen eigentlich entsprechenden Spaltungsäste anlenken, sondern sie verbinden verschiedene Hauptrippen der beiden Flanken untereinander. Dadurch ergibt sich, wenn man die Schale auf eine Ebene projiziert (Textfigur 2), eine etwas komplizierte Rippenverstrickung, welche dazu führt, daß innerhalb eines gewissen Raumes auf der rechten Flanke zuweilen gar keine dreigespaltene Rippe vorhanden ist, während gleichzeitig auf der linken Seite zwei solche auftreten. Alles dies veranschaulicht die Textfigur. Die Rippen beginnen auf dem letzten der erhaltenen Umgänge im Nabelrand mit einer anfänglichen ganz kurzen Rückwärtsbiegung. Auf dem letzten der erhaltenen Umgänge, welcher nicht die Wohnkammer ist, verlaufen sie in ziemlich radialer Richtung über die Flanke, auf früheren Umgängen dagegen sind sie oft stark nach vorwärts geneigt, besonders diejenigen, welche auf eine Einschnürung folgen. Einschnürungen sind vorhanden, aber schwer von den Rippenzwischenräumen zu unterscheiden. Eine ganz leichte, kurze Vorwärtsschwingung der Rippen ist manchmal auf der Externseite noch zu bemerken. Sutur mit schlank gebautem, nicht schmalem Externlobus. Externsattel zweigeteilt durch einen starken kurzen Sekundärlobus. Erster Laterallobus lang, zweiter Laterallobus kürzer als der ihm folgende, am Nabelrand stehende erste große Auxillarlobus.



Figur 2. Schematische Anordnung der Rippen auf dem Rücken und den Flanken von *Perisphinctes Krapfi* nov. sp. Ober-Oxford. Mombassa.

Die Art hat eine gewisse Ähnlichkeit mit *Perisphinctes* (*Virgatites*) *dorsoplanus* C. Burckhardt[1]) non Vischniakoff. Beide zeigen die gleiche dreifache Rippenspaltung, den zuletzt schwach abgeplatteten Rücken und beide gehören — nicht zu den Virgatiten — sondern zu der neuen Untergruppe Uhlig's.

[1]) C. Burckhardt, Beitr. z. Kenntnis d. Jura- u. Kreideformation d. argentinischen Kordillere. Palaeontographica 50. 1903. S. 43, Taf. V, Fig. 13—15.

Burckhardt's Form unterscheidet sich aber durch die viel feineren und etwas zahlreicheren Rippen und die deutlichen, relativ breiten und andersartig begrenzten Einschnürungen von unserer Art.

Unser Stück von *P. Krapfi* ist jener vom Missionär Krapf bei Mombassa gesammelte Ammonit (Vergl. S. 2), den O. Fraas seinerzeit als *Peltoceras annularis-athleta* bestimmte und durch den in die Literatur die falsche Notiz von einem Dogger-Vorkommen bei Mombassa überging. Übrigens zweifelte schon Beyrich (l. c.) an der richtigen Bestimmung des Stückes.

Zahl der untersuchten Stücke: 1. Eventuell hierher eine ganz kleine Form vom selben Fundort sowie eine ebenfalls kleine von Mombassa.

Fundort und Vorkommen: In den gelbbraunen Malmmergeln von Kisaludini bei Mombassa.

Perisphinctes (Virgatosphinctes ?) Beyrichi Futterer.

Taf. IV, Fig. 2.

1894. *Perisphinctes Beyrichi* Futterer, Beiträge z. Kenntnis d. Jura in Ostafrika I. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Bd. 46, S. 9, Taf. II, Fig. 1—3.

1898. *Perisphinctes Beyrichi* Siemiradzki, Monographie d. Gattung Perisphinctes. Palaeontographica Bd. 45, S. 173.

Die Virgatosphincten sind sehr variabel. Das zeigt sich sehr deutlich an der vorliegenden Art, zu der wir einige unserer Stücke trotz kleiner Verschiedenheiten stellen müssen. Um diese nach ihrem Wert oder Unwert für die spezifische Bestimmung würdigen zu können, sei zuerst eine Beschreibung des besten unserer Exemplare gegeben, das etwas verschieden von Futterer's Stücken ist. Ein Teil von Futterer's Originalen ist in meinen Händen, womit ich folgende Vergleichsmaße geben kann:

	Unser Stück:	Futterer's Stücke:	
Durchmesser	71 *mm*	71 *mm*	61 *mm*
Nabelweite	32 *mm*	32 *mm*	26 *mm*
Höhe über der Naht	23 *mm*	23 *mm*	20.5 *mm*
Größte Dicke	24—25 *mm* (22)[1]	25—26 *mm* (24)	24 *mm*

Unser auf Taf. IV, Fig. 2 abgebildetes Exemplar ist ein dickes Gehäuse mit ziemlich weitem Nabel und aufgeblähten, an manchen Stellen ein klein wenig seitlich abgeplatteten Umgängen und wohl gerundetem Rücken. Nabelrand gerundet, ohne Kante. Die auseinanderstehenden Rippen sind anfangs nie mehr als zweigeteilt, aber vielfach laufen auch in der Jugend schon ungeteilte Rippen mit unter, welche jedoch nur auf einer der Flanken ungeteilt sind, auf der anderen dagegen zweispalten. Etwas Ähnliches hatten wir bei der vorigen Art. Nur an einer Stelle findet sich bei unserem Stück eine dreigespaltene Rippe. Die Rippen beginnen an dem gegen die Flanken abgerundeten Nabelrand mit rückwärts gerichtetem Schwung und neigen sich dann nach vorwärts, oft in sehr starkem Maße. Besonders die Einschnürungen markieren solche Unterschiede in der Vorwärtsneigung deutlicher. Die Rippenspaltung beginnt auf den späteren Umgängen verhältnismäßig tiefer unten als auf den früheren. Der Querschnitt der Windungen ist anfänglich sehr nieder, wird dann allmählich höher, bleibt aber immer gedrungen. Die punktierte Linie in Figur 2 *b* auf Taf. IV gibt die vermutlich richtigen Dimensionen des verdrückten und daher außerordentlich hoch erscheinenden letzten Umganges an. Eine Sutur ist an unseren Stücken nicht zu ermitteln.

Die Stücke Futterer's nun stimmen hinsichtlich der Berippung und der Maße mit den meinigen fast vollkommen überein, besonders das der Fig. 2 auf Taf. II bei Futterer zugrunde liegende Exemplar. Es ist von besonderem Interesse, daß das Einsetzen der Dreispaltigkeit offenbar nicht an ein bestimmtes individuelles Alter geknüpft ist, sondern bald früher bald später auftreten kann, wie ein Vergleich beider Abbildungen bei Futterer zeigt. Die Dicke der Umgänge ist bei jenen und bei unserem Stück etwas verschieden, insofern als Futterer's Exemplare bei gleicher Größe noch etwas niedrigere Umgänge im Verhältnis zur Höhe zeigen. Das ist jedoch rein individuelle Variation, weil erstens die späteren größeren Umgänge dort rasch höher werden und weil zweitens auch Futterer's Stücke unter einander verschiedenartige Wölbung der Flanken aufweisen; in diesen Merkmalen ist also nichts Konstantes. Abgesehen von diesen

[1]) Die Zahlen in Klammern bedeuten hier: zwischen den Rippen gemessen!

irrelevanten Unterschieden sind dagegen: die Art der Rippenspaltung, das Vorhandensein einzelner ungeteilt verlaufender Rippen, ihre Vorwärtsneigung, die Lage ihres Spaltungspunktes, die meist selten auftretende Dreispaltigkeit einzelner Rippen Merkmale, die zudem in Anbetracht des gleichen örtlichen Vorkommens beider Formen eine Identifizierung notwendig machen. Ihnen gegenüber könnte die geringe Verschiedenheit in der Form des Umgangsquerschnittes allein keine spezifische Trennung hinreichend begründen, zumal unter Hinblick auf den rezenten Nautilus die größere oder geringere Dicke des Querschnittes für sich allein keinen spezifischen Unterschied bildet. Entscheidend hierbei fällt noch ins Gewicht, daß nicht nur, wie schon erwähnt, Futterer's Exemplare selbst in dieser Hinsicht etwas verschiedenartig sind, sondern daß auch an unserem Stücke selbst die geringe Abplattung der Flanken nicht überall gleich stark hervortritt, woraus das labile Verhalten dieses Merkmal erkennbar wird. Auch darf als spezifisch trennende Eigenschaft nicht in Betracht kommen, daß unser Stück offenbar etwas weitere Rippenabstände zeigt und daher eine geringere Rippenzahl aufweist als die Originale, nämlich bei 71 *mm* Durchmesser 43, gegenüber 45 bei Futterer's Taf. II, Fig. 2. Abgesehen davon, daß bei organischen Formen keine mathematische Übereinstimmung herrschen kann, bedeutet jener Unterschied auch insofern nichts, als man an den Exemplaren Futterer's selbst bei einem Durchmesser von 61 *mm* an dem einen 42, am anderen 46 Rippen zählen kann — ein Unterschied, der bei weitem größer ist als jener, der zwischen unserem und dem ihm ähnlichsten Exemplar Futterer's besteht. Übrigens sei erwähnt für spätere Bearbeiter der Art, daß Futterer's Fig. 1 auf Taf. II in ihrem erhaltenen Teil (an dem Kreuzchen gemessen) mit zu kleinem Durchmesser gezeichnet ist; nach dem mir vorliegenden Original beträgt dieser 61 *mm*, was Futterer im Text auch richtig angibt.

Die an einem kleineren Stück vorhandene Sutur stimmt ihrer Anlage nach mit den betreffenden Figuren der Originalbeschreibung überein.

Perisphinctes Beyrichi Futterer ist also eine im Querschnitt und der Rippenzahl variable Art, aber konstant in der Form und Richtung der Rippen und in der Nabelweite. Eine verwandte Form ist *Perisphinctes bathyplocus* Waagen[1]) aus der unteren Katrolgruppe (Ob. Oxford) Indiens; doch entfernt er sich durch seine Weitnabeligkeit und die höher hinaufgerückte Rippenspaltungsstelle. Die von Futterer angegebene Sutur von *Perisph. Beyrichi* ist die eines typischen Virgatosphincten. Nach Siemiradzki (Monogr. S. 173) unterscheidet sich *P. Beyrichi* aber nur ganz minimal von *P. bathyplocus* Waag., weist also auf Oberes Oxford, keinesfalls auf Tithon hin, wie Siemiradzki meint. Im Münchener Museum liegen drei Exemplare eines *Perisphincten* aus dem unteren weißen Jura von Brodla in Galizien, welche ganz genau die schmalen, hohen, rasiermesserartigen Rippen, denselben Querschnitt und Nabel unserer Art haben. Beide Formen könnten identisch sein, nur vermag ich den polnischen nicht zu bestimmen; er geht vorerst unter dem Namen *P.* cfr. *Pralairei* Favre. Aus alledem erhellt, daß *Perisphinctes Beyrichi* eine Ober-Oxfordform ist.

Als Tithonform faßt ihn auch neuerdings Pervinquière[2]) auf, der ihn mit *P. adelus* Gemm. aus Tunis identifiziert, was irrtümlich ist — schon von vorneherein wegen der Altersunterschiede und dann auch wegen des vollständig verschiedenen Gehäuses.

Zahl der untersuchten Stücke: 3, mehrere Jugendexemplare und einige jedenfalls dazugehörige Fragmente größerer Umgänge.

Fundort und Vorkommen: In den gelbbraunen Malmmergeln von Mombassa.

Vorkommen der nächststehenden Art: Im oberen Oxford Indiens und Polens.

Perisphinctes (Virgatosphinctes) mombassanus nov. sp.

Taf. III, Fig. 4; Taf. IV, Fig. 1.

1893. *Perisphinctes* sp. cfr. *polyplocoides*. Choffat, Faune jurass. d. Portugal, I, Ammonites du Lusitanien, S. 53, Taf. XIII, Fig. 1.

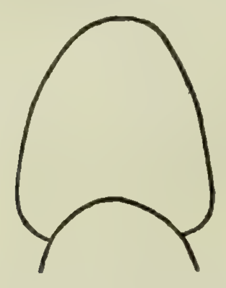
1893. *Perisphinctes polyplocoides inconditus*. Choffat, ibid. S. 54, Taf. XIII, Fig. 2, 3 (4?).

---

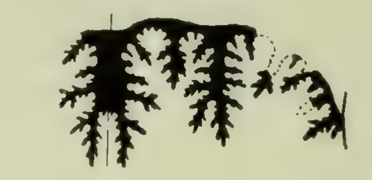
[1]) Waagen, Jurassic Fauna of Kutch. l. c., S. 192, Taf. 50, Fig. 1.

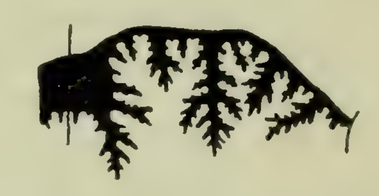
[2]) Pervinquière, Études de Paléontologie tunisienne I, Céphalopodes. Paris 1907, S. 23, Taf. I, Fig. 6.

Mittelgroße Formen einer ebenfalls variablen Art, deren flache Windungen das obere Drittel der Flanken bedecken. Die Stücke sind nicht sehr weitnabelig, der frühere Teil des Gehäuses macht einen tiefnabeligen Eindruck, weil die inneren Windungen einen nahezu runden Querschnitt besitzen, während sie später immer mehr seitlich komprimierte, etwas höhere als dicke Flanken haben, deren größte Breite am Nabelrande liegt. (Textfigur 3.) Der Rücken ist vollständig gerundet und nicht eben schmal zu nennen. Nabelrand senkrecht abfallend; deutlich und bestimmt, aber nicht scharfkantig gegen die Flanken abgesetzt. Die kräftigen, an beschalten Stellen besonders scharfen Rippen gehen deutlich in den Nabelrand hinein, verschwinden aber noch vor der Naht. Sie haben in ihrer Gesamtheit einen mehr oder weniger nach vorne geneigten Verlauf und teilen sich anfangs mit Beginn des oberen Flankendrittels, später sogar noch etwas tiefer unten. Sie spalten sich zuerst in zwei, allmählich mehr und mehr in drei Äste, allerdings ohne daß die Dreiteilung die ausschließliche würde; sie tritt, soweit sich dies beobachten läßt, bei 6·3 *cm* Durchmesser zum ersten Mal auf. Bei den dreigespaltenen Rippen bildet gewöhnlich der mittlere Ast die geradlinige Fortsetzung der Hauptrippe, der vordere Ast divergiert — mit einer einzigen Ausnahme — am frühesten, der hintere am spätesten. Die Gabelungsstücke behalten im wesentlichen zuerst die Neigung der Seitenrippen bei und zeigen auf dem Schalenrücken eine Vorwärtsschwingung. An ihrem Ursprung im Nabelrand



Figur 3. Querschnitt des kleinen Exemplares (Taf. III, Fig. 4) von *Perisphinctes mombassanus* nov. sp. Ober-Oxford, Mombassa.





Figur 4 und 5. Suturlinien von *Perisphinctes mombassanus* nov. sp. Links: vom Exemplar Taf. IV, Fig. 1; rechts: vom Exemplar Taf. III, Fig. 4, Ober-Oxford. Mombassa. (Externteil bei Fig. 5 zweifelhaft!)

setzen sie mit einer stärkeren kurzen Rückwärtsbiegung ein. Die Zahl der Rippen beträgt bei einem Durchmesser von ca. 7 *cm* etwa 47—48, bei einem solchen von 8·1 *cm* 50 und bei 10·8 *cm* Durchmesser 56. Auf einen Umgang kommen durchschnittlich drei, nicht immer leicht erkennbare Einschnürungen. Maße zu geben ist insofern nicht ganz leicht, als die meisten meiner Stücke Erhaltungsfehler haben; an dem besten erhielt ich folgende Zahlen:

Durchmesser	74	*mm*
Höhe über der Naht	29·5	*mm*
Größte Dicke (auf den Rippen)	25	*mm*
Nabelweite	24·5	*mm*

Weil das große Exemplar (Taf, IV, Fig. 1) einem Druck ausgesetzt war und an den übrigen Stücken die Suturlinie an keiner Stelle ganz im Zusammenhang zu beobachten ist, so muß sie aus mehreren Teilen ergänzt werden (Textfigur 4 und 5): Externlobus tief und spitz; der breite Externsattel wird durch einen kräftigen Sekundärlobus geteilt. Erster Laterallobus lang und stark, in drei kräftigen Zweigen endigend, von denen der mittlere etwas länger als die Seitenlappen ist. Zweiter Lateralsattel wahrscheinlich ziemlich breit, in seiner genaueren Konstitution nicht gut erkennbar; zweiter Laterallobus sehr klein. Nahtlobus anfänglich wenig, dann etwas stärker herabhängend.

Wir müssen unsere Formen identifizieren mit den zwei in der Synonymik zitierten portugiesischen Typen aus dem Oxford der Montejuntoschichten von Cabanas de Torres. Wenn sich auch zunächst beiderseits die Maßverhältnisse wegen der Unzulänglichkeit der Stücke zu einem Vergleich nicht gut heranziehen lassen, so sind doch außer dem gleichen Habitus der Gehäuse immerhin einige andere Merkmale vorhanden, welche beweisend für eine spezifische Identität sind. Sie haben bei gleicher Größe die gleiche Rippenzahl, welche im gleichen Verhältnis zunimmt, nach innen sinkt. Die Zweispaltigkeit der Rippen auf den inneren Windungen, die zunehmende Dreispaltigkeit; der Modus, nach dem der vordere Ast abspaltet; der Charakter

und die Zahl der Einschnürungen; der Querschnitt der späteren Umgänge — das alles sind Merkmale, worin die portugiesischen und afrikanischen Formen übereinstimmen. Eine Sutur ist bei ersteren nicht beobachtet.

Einige Bedenken sind geltend zu machen gegen eine Vereinigung der portugiesischen Formen mit dem Quenstedt'schen[1]) *triplex*, welche Siemiradzki[2]) ohne besondere Begründung vornimmt. Diese aus dem weißen Jura β stammende schwäbische Art ist insofern eine höchst unglückliche, als sie auf recht verdrückte Formen basiert ist, welche eigentlich nur nach ihrem Fundort bestimmt werden können. Es liegt mir deren eine größere Anzahl zum Vergleich vor und es hat allerdings den Anschein, als ob sie ebenfalls in ihrer Jugend runden Umgangsquerschnitt, später dagegen einen höheren als breiten auch im unverdrückten Zustand besäßen. Größere Exemplare von 8 bis 10 *cm* Durchmesser haben besondere Ähnlichkeit mit der Figur 4, Taf. XIII, von Choffat's (l. c.) sogenanntem *Perisphinctes polyplocoides-inconditus*, den wir jedoch wegen seiner wenig breiten Umgänge, der mangelnden dreiteiligen Berippung und dem dünnen Windungsquerschnitt von unserer Art ausgeschlossen haben und der wohl eher mit dem zweifelhaften *triplex* in Verbindung zu bringen ist. Diesen sowie die von uns zitierten portugiesischen Stücke als »Varietät« von *Perisphinctes Danubiensis* Schlosser[3]) zu bezeichnen, geht wegen der zeitlichen Verteilung beider Formen, über die sich Siemiradzki vollständig täuscht, nicht an.

Zahl der untersuchten Stücke: 6.

Fundort und Vorkommen: In den gelbbraunen Malmmergeln von Mombassa.

Sonstiges Vorkommen: In den Montejunto-Schichten (Oberer Oxford) von Portugal.

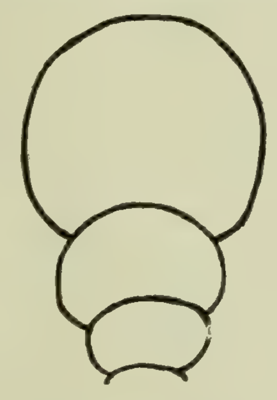
Perisphinctes africanus nov. sp.

Taf. III, Fig. 2.

1894. *Perisphinctes mtaruensis* Futterer. Beiträge z. Kenntnis d. Jura in Ostafrika. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1894, Bd. 46, S. 29, Taf. V, Fig. 1.

(**non** *P. mtaruensis* Tornquist 1893!)

Die Umgänge des weitnabeligen dicken Gehäuses bedecken sich nur wenig am Rücken, genau bis zur Spaltungsstelle der Rippen. Der Umgangsquerschnitt (Textfigur 6) ist breiter als hoch, vor allem in der Jugend, aber etwas auch noch im Alter. Anfangs sind die Umgänge in sehr scharfem Bogen gerundet und der Rücken ihnen gegenüber ungeheuer breit, später werden sie flacher und der Rücken mehr gewölbt; die größte Dicke liegt anfänglich in der Mitte der Flanken, später rückt sie etwas mehr gegen den Nabelrand hin. Die Flanken gehen, besonders auf den inneren Windungen ohne irgendwelche Andeutung einer Grenze bei vollkommener Rundung in den Nabel über. Die Rippen stehen auf den äußeren Umgängen mehr radial, auf den inneren sind sie meist sehr stark nach vorne geneigt. Sie sind sowohl an beschalten als an unbeschalten Stellen kräftig und hoch, zuweilen geradezu schneidend, und dichotomieren bei den früheren Umgängen erst auf dem Rücken, bei den größeren Umgängen auch erst am Übergang von der Flanke zum Rücken. Die Rippen verlaufen zwar ununterbrochen, aber doch mit einer schwachen medianen Abschwächung, die nur am Steinkern sichtbar ist und vom Sipho herrührt, über den Rücken; der vordere Teilungsast biegt sich — besonders auf den inneren Umgängen — im ganzen nach vorne. Unmittelbar am Nabelabfall werden die Rippen schwächer, ohne jedoch über der Naht zu verschwinden. Ihre Zahl auf dem letzten der ganz erhaltenen Umgänge (bei ca. 5,6 bis 5,7 *cm* Dchm.) beträgt 42, auf dem vorhergehenden 36 bis 38. In ihrer Aufeinanderfolge und Richtung sind die Rippen unterbrochen durch tiefe, verhältnismäßig breite, gekrümmte und nach vorne gerichtete Einschnürungen, welche etwa alle $^4/_5$ Umgangs-



Figur 6. Querschnitt zu *Perisphinctes africanus* nov. sp. (Taf. III, Fig. 2). Ober-Oxford. Mombassa.

[1]) Quenstedt, Die Ammoniten d. schwäbischen Jura, III, S. 922, Taf. 100, Fig. 3.

[2]) Siemiradzki, Monographie d. Ammonitengattung Perisphinctes. Palaeontographica Bd. 45, S. 163.

[3]) Schlosser, Die Fauna des Kelheimer Diceraskalkes. Palaeontographica, Bd. 28, 1881, S. 19, Taf. II, Fig. 3.

längen wiederkehren und eine deutliche Veränderung in der Neigung der unmittelbar vorausgehenden und nachfolgenden Rippenserie bedingen. Nach rückwärts ist die Einschnürung begrenzt von einer kräftigen ungeteilt verlaufenden und auf dem Rücken wulstigen Rippenlamelle, nach vorne dagegen folgen zwei an Höhe besonders hervortretende Rippen, deren Aussehen auf dem Rücken leider nirgends zu beobachten war.



Figur 7. Suturlinie von *Perisphinctes africanus* nov. sp. (Taf. III, Fig. 2). Ober-Oxford. Mombassa.

Die Loben (Textfigur 7) sind ungemein schlank und verästelt. Der Siphonallobus ist sehr lang und schmal; der in der Mitte divergierende Seitenast kürzer als die entsprechenden des 1. Laterallobus. Letzterer ist ebenfalls lang und schlank, kaum kürzer als der Siphonallobus und erst etwas über der Mitte dreiästig. Externsattel breit durch einen relativ gestreckten kleinen Sekundärlobus zweigeteilt. Erster Lateralsattel schmal, ganz unsymmetrisch zweigeteilt. Zweiter Laterallobus sehr kurz, nur ganz wenig länger, als der ihm folgende erste Auxiliarlobus. Letzterer ist von zwei kleinen gleichmäßigen Sätteln eingeschlossen, dann folgt ein sehr großer im Nabelrand wurzelnder Lobus, der mit seinen Ästen teilweise in die Spitze des 1. Laterallobus hinübergreift. Dann bis zur Naht noch 2 bis 3 schlanke, rasch kleiner werdende schmale Loben.

Durch Vergleich mit den mir vorliegenden Originalen von Tornquist und Futterer ergab sich einerseits die vollkommene Identität des von Futterer beschriebenen *P. mtaruensis* mit dem unsrigen, andrerseits die spezifische Verschiedenheit unserer Art von *mtaruensis* Tornquist,[1] womit Futterer sein Stück identifiziert hatte. Zudem war es möglich, noch einen Teil der von Futterer nicht herauspräparierten Wohnkammer eines Exemplares freizulegen und so dasselbe noch über des Autors Angaben hinaus zu verwerten. Dabei ergaben sich folgende Unterschiede zwischen *mtaruensis* Tornquist und meiner Art (inkl. der Stücke Futterer's):

1. Von einer im Alter eintretenden Dreiteilung, ja von einer Loslösung der Spaltungsrippen ist bei unserer Art nie etwas zu bemerken. Ebensowenig von einer knüppeligen Anschwellung der Rippen im Alter. 2. Die Einschnürungen sind in ihrer Stärke und Stellung verschieden; sie sind nicht so breit bei unserer Art wie bei *mtaruensis* Tornq. Sie treten in der Zeichnung Tornquist's nicht stark genug hervor, was der Autor schon selbst angibt, auch stehen sie an seinem Original schräger als auf der Zeichnung. 3. Die Umgänge unserer Art haben bei gleicher Größe einen viel breiteren Buckel und besitzen späterhin auch breitere Flanken. 4. Infolgedessen ist Tornquist's *mtaruensis* nicht so plump gebaut und weitnabeliger. 5. Futterer's Exemplar hat eine dickere Wohnkammer als das von Tornquist, bei dem ein auffallend dünner und schlanker letzter Umgang vorhanden ist. (Tornquist's Figur 1 zeigt einen zu breiten Querschnitt des letzten Umgangs, selbst dann, wenn man die Rippen mit berücksichtigt!) 6. Die Suturen können wegen ihrer Altersverschiedenheit und verschiedenen Erhaltungszustandes nicht verglichen werden.

Übereinstimmende Merkmale beider Arten dagegen sind: 1. Die inneren Umgänge. 2. Die mediane Siphonalabschwächung der Rippen auf dem Rücken.

Die Jugendstadien gleichen sich also vollkommen, aber von etwa 5 cm Durchmesser an ist eine große Verschiedenheit bemerkbar; die beiden Arten sind darum wohl genetisch unmittelbar verwandt, schlagen später aber andere Entwickelungswege ein. Was die weitere Verwandtschaft betrifft, so ist *Perisphinctes africanus* nov. sp. äußerlich zwar manchen Formen der Colubrinus-Gruppe ähnlich, z. B. dem *P. subevolutus* Waagen,[2] von dem Siemiradzki in seiner Monographie (S. 145/46) nachweist, daß er in Wirklichkeit ein Vertreter der Colubrinus-Reihe ist; er unterscheidet sich von unserer Art leicht durch seine Sutur. Aus der Untergruppe *Procerites* Siem. hat *P. promiscuus* Bukowski[3] und *subrota* Choffat[4]) viel Ähnliches, und Tornquist's *P. mtaruensis* scheint sich unmittelbar an diese anzureihen. Aber die strenge

[1]) Tornquist, Fragmente einer Oxfordfauna von Mtaru in Deutsch-Ostafrika. Jahrb. d. Hamb. Wiss. Anst. X. 2. 1893. S. 15, Taf. III, Fig. 1—3.

[2]) Waagen, Jurassic Fauna of Kutch. Cephalopoda. l. c. S. 179, Taf. 45, Fig. 3.

[3]) Bukowski, Der Jura v. Czenstochau. Beitr. z. Pal. Österr.-Ung., Bd. V., 1887, Taf. XXVIII u. XXIX.

[4]) Choffat, Faune jurass. d. Portugal. Ammonites d. Lusitanien. S. 27, Taf. II.

Zweiteilung der Rippen bei unserer Art läßt einen näheren Vergleich nicht zu. Dagegen sind die Suturen im Wesentlichen ihres Baues durchaus übereinstimmend, so daß wir in die Gruppe, zu welcher *promiscuus* gehört, auch unsere Art stellen müssen. Jedenfalls weist sie nach ihrer verwandtschaftlichen Stellung auf kein höheres Alter als Oxford hin.

Zahl der untersuchten Stücke: 2.

Fundort und Vorkommen: In den gelbbraunen Malmmergeln von Mombassa.

Sonstiges Vorkommen: Im Septarienmergel hinter Tanga.

Perisphinctes cfr. **Pralairei.** Favre.

Taf. II, Fig. 3.

1875. *Ammonites Pralairei.* Favre, Descr. d. fossiles d. terr. jurass. de la montagne de Voirons. Mém. soc. paléont. Suisse Bd. II, S. 33, Taf. III, Fig. 6, 7.

1876. *Perisphinctes Pralairei.* Favre, Descr. d. fossiles d. terr. Oxford. d. Alpes Fribourgeoises. Ibid. Bd. III, S. 46, Taf. V, Fig. 4.

1892. *Perisphinctes Pralairei.* Siemiradzki, Die oberjurass. Ammonitenfauna in Polen. Ztschr. deutsch. geol. Ges. Bd. 44, Seite 477.

1894. *Perisphinctes Pralairei.* Futterer, Beitr. z. Kenntn. d. Jura in Ostafrika. Ztschr. deutsch. geol. Ges. Bd. 46, S. 11, Taf. VI, Fig. 4.

1898. *Perisphinctes Pralairei.* Siemiradzki, Monographie d. Gattg. Perisphinctes. Palaeontographica Bd. 45, S. 285.

Das einzige von dieser Art vorliegende Stück ist abgebildet. Es hat anfänglich schwach gewölbte, ohne Grenze in den Nabelrand übergehende, einander sehr wenig bedeckende Umgänge, welche später auf den Flanken noch etwas flacher werden, wobei sich zugleich der Nabelrand deutlicher ausprägt, aber immer gerundet bleibt. Der Rücken ist stets gerundet. Umgangshöhe von der Naht aus gemessen bei 5,5 cm Durchmesser gleich der Umgangsdicke; doch variiert dieses Merkmal etwas bei den bisher beschriebenen Stücken. Die innersten Umgänge sind, soweit sich beobachten läßt, dichter berippt; von 3,5 cm Durchm. an werden aber die Rippenabstände verhältnismäßig breiter. Die oft stark vorwärts geneigten Flankenrippen gehen zwar in den Nabelrand hinunter, aber nicht bis ganz zur Naht. Sie dichotomieren an der Grenze von Flanke und Schalenrücken und sind auf dem letzteren schwächer als auf den Seiten. Auf jeden Umgang entfallen drei radialstehende Einschnürungen, deren letzte sehr kräftig und groß ist; nach ihr ist die Windung sofort dicker als zuvor. Der Bau der Suturlinie mit ihrem sehr kleinen 2. Laterallobus entspricht genau jener, welche Futterer schon abbildete. Ein Stück aus der Transversariuszone von Straubing in Niederbayern hat mit unserem große Ähnlichkeit, die Umgänge scheinen aber etwas gewölbter zu sein.

Fundort und Vorkommen: Im gelbbraunen Malmmergel von Mombassa.

Vorkommen der Vergleichsart: Obere Transversariuszone der Schweiz, Polens und Bayerns.

Perisphinctes virguloides Waagen.

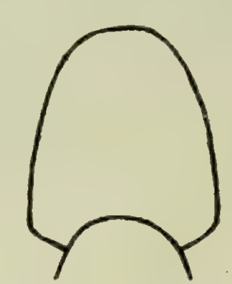
Taf. III, Fig. 1.

1875. *Perisphinctes virguloides* Waagen. Jurassic Fauna of Kutch. Cephalopoda. Mem. geol. Surv. India. IX. 4. S. 203 Taf. 49, Fig. 1.

(**non** *P. virguloides* Siemiradzki, Monographie S. 171!)

Ein weit und flachnabeliges Gehäuse mit anfänglich niederen, auf den Flanken gerundeten, später aber — von etwa 3 cm Durchm. ab — mit seitlich komprimierten Umgängen, deren Querschnitt (Textfigur 8) aber auch bei dem erwähnten Durchmesser noch breiter als hoch ist. Erst bei ca. 7 cm Durchmesser ist die in der Medianlinie gemessene Umgangshöhe gleich der größten Dicke; von 8 cm an wird dann die Umgangshöhe größer und die Seiten werden ganz flach. Dabei liegt die größte Umgangsdicke am Nabelrand, dann neigen sich die Flanken gegen den nunmehr im Verhältnis schmäler gewordenen Rücken. Auf seinem obersten Teil zeigt der Rücken eine schwache, aber doch leicht wahrnehmbare Abplattung. Das ganze Gehäuse ist von kräftigen, besonders auf den späteren Umgängen sehr weit auseinanderstehenden, meist vorwärts geneigten Rippen bedeckt, die sich erst innerhalb der oberen Flankenhälfte dichotom spalten und in unverminderter Stärke, zuweilen unter erneuter Vorwärtsbiegung über den Schalen-

rücken verlaufen. Auf dem letzten Umgang unseres Stückes, d. i. also bei etwa 8 cm Durchm. zählt man 39 bis 40 Rippen, auf dem vorletzten etwa 36. Einschnürungen sind zuweilen vorhanden. Die Rippen beginnen mit einer flachhakenförmigen Biegung am Nabelrand. Dieser ist senkrecht und deutlich und, wenn auch nicht scharfkantig, so doch stumpfkantig ausgeprägt und unterhalb der Rippenursprungsstelle glatt. Da der guterhaltene Teil des Gehäuses Wohnkammer ist, so ist die Sutur nicht erkennbar. Waagen beschreibt sie und danach gehört sie in die Nähe von *P. Beyrichi* Futt. Nach der klaren, breiten Rippenanlage besteht mit *Perisphinctes bathyplocus* Waagen[1]) aus der Katrolgruppe (Ober-Oxford) Indiens die meiste Verwandtschaft.


Figur 8. Querschnitt von *Perisphinctes virguloides* Waag. (Taf. III, Fig. 1.) Ober-Oxford. Mombassa.

Siemiradzki (l. c. S. 171) will *P. virguloides* Waag. auch aus der Tenuilobatenzone des Aargauer Jura kennen; leider bildet er nirgends ein diesbezügliches Stück ab, sagt aber im Text, es sei eine »Varietät«, welche sich vom Waagen'schen Typus allein durch verschiedentliche Dreispaltigkeit der Rippen und die nicht so dichtberippten inneren Umgänge unterscheide. Da nun die indische Art aus dem oberen Oxford beschrieben ist, während Siemiradzki's Stücke aus dem Kimmeridge stammen, da bei *virguloides* ferner noch nie Dreispaltigkeit beobachtet wurde, so ist es doch eine recht gewagte Sache, jene geographisch so entfernt und in einem höheren Horizont auftretenden Stücke aus dem Aargauer Jura bei morphologisch deutlicher Verschiedenheit als spezifisch ident hinzustellen.

Dagegen liegt mir unter einer früher bearbeiteten und in dieser Zeitschrift[2]) publizierten Fauna aus dem Gallaland westlich von Abessynien aus gelben Malmmergeln der Gegend von Atschabo ein *Perisphinctes* vor, den ich seinerzeit zu einer von mir als neu beschriebenen Art *Perisphinctes Gallarum* stellte, der aber, wie ich heute mit mehr Kritik als damals sehe, kaum zu jener Art gehört, sondern nach Habitus, Querschnitt und Berippung wohl zweifelsohne zu *P. virguloides* Waagen gestellt werden muß; auch seine Sutur — nämlich der durch einen starken Sekundärlobus getrennte Externsattel, der breite erste Laterallobus und der kleine zweite Laterallobus — läßt die Identifizierung gerechtfertigt erscheinen, und so zeigt sich *P. virguloides* als eine rein indisch-ostafrikanische, recht typische Art mit einer strenge bis in ihr Alter eingehaltenen Zweiteilung der Rippen.

Zahl der untersuchten Stücke: 1.

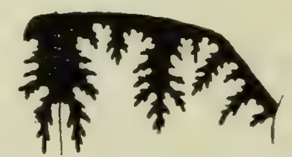
Fundort und Vorkommen: In den gelbbraunen Malmmergeln von Mombassa.

Sonstiges Vorkommen: Im Oxford von Indien und dem nördl. Ostafrika (Gallaland).

Perisphinctes sp. ind.

Taf. II, Fig. 4.

Als fraglich stelle ich ein Stück hierher, das seiner ganzen Anlage, besonders seiner Sutur nach einigermaßen zum vorigen paßt, aber etwas zu plumpe und dicke, wenn auch abgeplattete Umgänge hat. Da es aber eine junge Form ist und Waagen als Jugendform seines *virguloides* auf Taf. 47, Fig. 4 *a* ein Exemplar abbildet, das eine feine, rutenförmige Berippung hat, so gehört unseres wohl nicht dazu. Es ist auch eine ungespaltene Rippe dabei, was wieder an *Beyrichi* Futt. erinnert. Suturlinie (Textfigur 9) mit kurzem zweiten Laterallobus.


Figur 9. Suturlinie des Exemplares Taf. II, Fig. 4 *a* von *Perisphinctes* sp. ind. Ober-Oxford. Mombassa.

Fundort und Vorkommen: In den gelbbraunen Malmmergeln von Mombassa.

Perisphinctes Fraasi nov. sp.

Taf. IV, Fig. 3.

Ein sehr engnabeliges Gehäuse ohne Wohnkammer mit flachen Umgängen, die sich zu $^2/_3$ umfassen und in der Jugend wahrscheinlich bedeutend breiter als hoch sind. Ihre größte Dicke liegt im unteren

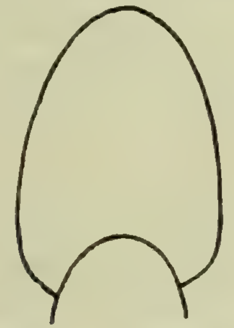
[1]) Waagen, l. c. S. 192, Taf. L, Fig. 1.

[2]) Dacqué, Beiträge z. Geologie des Somalilandes. II. Oberer Jura. Beitr. z. Paläont. u. Geol. Österr.-Ung. u. Orients. Bd. XVII, S. 146.

Flankendrittel (Textfigur 10) von wo sie mit ganz minimaler Konvexität gegen den gerundeten Rücken konvergieren. Der Nabelrand ist hoch und steil, rasch gegen die Flanke abgebogen, und mit stumpfer Kante umgrenzt. Alle Umgänge sind mit dichtgedrängten, in schwachem regelmäßigen Bogen nach vorwärts gerichteten rutenförmigen, sehr wenig kräftigen Rippen bedeckt, deren Zwischenräume nur um ein Minimum breiter sind als sie selbst. Bei einem Durchmesser von ca. $7^1/_2$ *cm* zählt man 64 Stück. Sie zweiteilen sich gerade über der Flankenmitte, oft schon ein wenig vorher und verlaufen ohne Abschwächung über den Rücken, wo sie sich noch einmal etwas nach vorwärts schwingen. Zwischen den dichotomierenden Rippen verlaufen auch öfter ungespaltene von einer Flanke auf die andere. Einschnürungen, wenn vorhanden, sehr schwach und nur an der etwas größeren Breite von den übrigen Rippenzwischenräumen zu unterscheiden; auf den inneren Umgängen dagegen sind sie sehr deutlich. Die Maßverhältnisse sind folgende:

Durchmesser (= 1)	77 *mm*
Höhe über der Naht	0·455
Größte Dicke	0·35
Nabelweite	0·27

Die Suturlinie (Textfigur 11) besteht aus einem sehr tiefen und spitzen Externlobus, dessen Sekundärsattel sehr breit ist. Ebenso ist auch der Externsattel sehr breit und flach und durch einen kräftigen kleinen Sekundärlobus geteilt. Erster Laterallobus breit und lang, in der Mitte mit je zwei rechts und links übereinanderstehenden Seitenästen und einem mittleren langen dünnen Hauptast. Erster Lateralsattel im Verhältnis zum Externsattel schmal, durch einen langen Sekundärlobus sehr unsymmetrisch geteilt. Dann noch drei Auxiliarloben, von denen die beiden ersten (= 2. und 3. Laterallobus) gleich groß sind; der dritte liegt ganz im Nabelrand.



Figur 10. Querschnitt von *Perisphinctes Fraasi* nov. sp. Ober-Oxford. Mombassa.



Figur 11. Suturlinie eines (nicht abgebildeten) Fragmentes von *Perisphinctes Fraasi* nov. sp. Ober-Oxford. Mombassa.

Unsere Form gehört in die Nähe des *Perisphinctes Castroi* Choffat[1]) aus der Bimammatenstufe (Ober-Oxford) von Portugal. Die Umgänge umfassen sich auch bei dieser Art über die Hälfte, die größte Umgangsdicke liegt dabei gleichfalls am Nabel und die Flanken sind ebenfalls kaum konvex. Dagegen steht einer Identifizierung im Wege: die größere Weitnabeligkeit des portugiesischen, die bei ihm erst im oberen Flankendrittel erfolgende Rippenspaltung, die anscheinend größere Stärke der Rippen und vielleicht deren weiterer Zwischenraum und die größere Hochmündigkeit in bezug auf die Umgangsdicke. Eine Sutur von Castroi ist leider nicht bekannt.

Ganz die gleichen Unterschiede trennen unsere Art von *Perisphinctes Richei* de Riaz[2]), den Siemiradzki in seiner Monographie (S. 344) mit *Castroi* Choff. identifizieren möchte. Sehr ähnlich ist auch *P. Lucingae* Favre.[3])

Zahl der untersuchten Stücke: 1 und 1 Fragment mit der abgebildeten Suturlinie.

Fundort und Vorkommen: In den gelbbraunen Malmmergeln von Mombassa.

Vorkommen der nächstverwandten Form: Im oberen Oxford (Montejunto-Schichten) von Portugal und in der Transversariuszone von Südfrankreich.

[1]) Choffat, Ammonites du Lusitanien, S. 43. Taf. X, Fig. 4—6. Diese Form ist von Siemiradzki (Monogr. S. 277) aus nomenklatorischen Gründen in *P. lusitanicus* umgetauft worden.

[2]) de Riaz, Descript. d. Ammonites d. Couches a Peltoceras transversarium de Trept (Isère). Lyon et Paris 1898, S. 37, Taf. XV, Fig. 3.

[3]) Favre, Descript. d. Fossiles d. Terr. jurass. de Voirons. Mém. soc. pal. Suisse II, 1875, S. 32, Taf. III, Fig. 4.

Perisphinctes cfr. **lusitanicus** Siem.

Taf. I, Fig. 6.

Vgl. 1893. *Perisphinctes Castroi* Choffat, Faune jurass. d. Portugal. Ammonites du Lusitanien, S. 43, Taf. X, Fig. 4—6.
1898. *Perisphinctes lusitanicus* Siemiradzki. Monograph. Beschreibg. d. Ammonitengattung Perisphinctes. Palaeontographica, Bd. 45, S. 277.

Außer der vorigen Art liegt mir noch das Fragment dreier zusammenhängender Umgänge vor, welches ihr sehr ähnlich ist, sich aber doch immerhin spezifisch deutlich unterscheiden läßt und vielleicht mit der schon oben zum Vergleich herangezogenen portugiesischen Art *lusitanicus* identifiziert werden könnte, wenn von letzterer eine Suturlinie bekannt wäre. Unser Stück, bei dem der verdere Teil des letzten Umganges etwas verdrückt ist, zeigt ein außerordentlich rasches Zunehmen der Höhe gegenüber der Dicke, genau wie es Choffat für seine Art in Fig. 4*b* abbildet. Der Nabelrand ist von einer abgerundeten Kante begrenzt, die Flanken sind wenig gewölbt, die zweigespaltenen Rippen teilen sich auf der Flankenmitte oder etwas darüber; es sind hin und wieder ungespalten verlaufende Rippen dabei, die eine von ihnen steht vor einer kaum erkennbaren Einschnürung. Die Rippen sind kräftiger als bei der vorigen Art. Suturlinie (Textfig. 12) vorzüglich erhalten: Externlobus sehr tief, Externsattel breit, durch einen langen Sekundärlobus zweigeteilt. Erster Laterallobus lang schlank, kürzer als der Externlobus. Zweiter Laterallobus sehr kurz, der darauffolgende erste Auxiliarlobus sehr lang, der zweite im Nabelrand wurzelnde Auxiliarlobus etwa so groß wie der zweite Laterallobus.



Figur 12. Suturlinie des auf Taf. I, Fig. 6 abgebildeten Exemplares von *Perisphinctes lusitanicus* Siem. Ober-Oxford. Mombassa.

Zahl der untersuchten Stücke: 1.

Fundort und Vorkommen: In den gelbbraunen Malmmergeln von Mombassa.

Vorkommen der eventuell identischen Form: Im oberen Oxford von Portugal.

Genus **Idoceras** C. Burckhardt.

1906. *Idoceras* gen. nov. C. Burckhardt, La faune jurassique de Mazapil. Instit. géol. de México, S. 38.

Für die Gruppe des *Perisphinctes planula* Hehl und *balderus* Oppel hat Burckhardt ein neues Genus begründet, dessen systematische Stellung etwas zweifelhaft ist; der Autor stellt es zu den Cosmoceratiden in die Nähe von *Parkinsonia*. Die einzige Form, die uns aus dieser Gruppe vorliegt:

Idoceras sp. ind.

Taf. I, Fig. 5

ist leider nicht so erhalten, daß sie bestimmt oder mit einer anderen Art verglichen werden könnte. Die Rippen sind scharf und fein, alle nach vorwärts gebogen, meist hoch oben dichotom gespalten. An beschalten Stellen auf der Mittellinie des Rückens sind die Rippen durch ein Band, nicht durch eine Furche unterbrochen; jede deutet in den Zwischenraum zweier gegenüberliegender, was auf der Zeichnung Fig. 5 *b* nicht ganz genau zu sehen ist. Die wenig dicke Schale ist auf den Flanken flach, auch an unverdrückten Stellen; der Rücken ist gerundet. Sutur nirgends sichtbar.

Zahl der untersuchten Stücke: 1.

Fundort und Vorkommen: In den gelbbraunen Malmmergeln an der hinteren Rabai-Bucht nordwestlich von Mombassa.

Peltoceras aff. **Arduennense** d'Orb. sp.

Taf. I, Fig. 7.

Vergl. 1842. *Ammonites Arduennensis* d'Orbigny. Paléontologie française. Terr. jurass. I, S. 500, Taf. 185, Fig. 4—7.
1881. *Peltoceras Arduennensis* Uhlig. Die Jurabildungen in d. Umgebung v. Brünn. Beitr. z. Paläont. Österr.-Ung. u. d. Orients. Bd. I, S. 161, Taf. XIII, Fig. 13.

1883. *Peltoceras Arduennensis* Lahusen. Die Fauna d. jurass. Bildungen des Rjasanschen Gouvernements. Mém. d. Com. géol. St. Pétersbourg. S. 70, Taf. X, Fig. 10.

1898. *Peltoceras Arduennensis* Loriol. Études s. l. Mollusques et Brachiopodes de l'oxfordien infér. etc. du Jura Bernois. Mém. soc. paléont. Suisse, vol. XXV, S. 91, Taf. VII, Fig. 1—3.

1907. *Peltoceras Arduennensis* G. Boehm. Beitr. z. Geologie v. Niederländ. Indien I, 3. Oxford d. Wai Galo. Palaeontographica Suppl. IV, S. 104, Taf. XXX, Fig. 1, 2; S. 105, Taf. XXXI u. Textfig. 51.

Uhlig hat in seiner Arbeit über den Brünner Jura die Gattung *Peltoceras* genauer definiert, ihre Stammesmutationen dargestellt und sie in drei Gruppen eingeteilt. Zu der ersten, der Gruppe des *Peltoceras annulare* gehört unsere Form. Der Stamm des *annulare* zeigt vom Callovien an bis in das obere Oxfordien eine Mutationsreihe, die von folgenden Formen repräsentiert wird: *annulare*-Callovien; *torosum*-Lambertizone; *Arduennense*-Unt.-Oxfordien; *transversarium*-Ob.-Oxfordien. Die Mutation besteht besonders darin, daß der Querschnitt der Umgänge allmählich rechteckig wird, die Spaltungsstelle der Rippen mehr und mehr von der Externseite gegen den Nabel zu rückt, wodurch nach und nach zweispaltige Rippen immer seltener werden, wobei sie sich auch auf der Externseite zusehends verdicken.

Unser Exemplar ist nun einerseits hinsichtlich seines Querschnittes nicht so extrem, wie der echte d'Orbigny'sche *Arduennense*, aber doch schon wieder in der Richtung auf *Arduennense* viel zu entwickelt für einen Vergleich mit *torosum* Opp. Der Querschnitt unseres Exemplares ist auffallend schmal, die Flanken sind nicht gewölbt, aber trotzdem gegen den Rücken absolut nicht kantig, auch nicht einmal stumpfkantig abgesetzt. Der Rücken selbst ist nur an einer Stelle auf eine ganz kurze Strecke sehr schwach abgeflacht, sonst überall gerundet. Die Spaltungsstelle der Rippen liegt unmittelbar am Nabelrande, mit Ausnahme einer einzigen Rippe, welche auf beiden Seiten etwas weiter oben, jedoch immer noch unterhalb der Flankenmitte sich spaltet. Auf dem früheren Teil des erhaltenen Umganges ist jede zweite Rippe eine gespaltene, dann nehmen die ungespaltenen rasch an Zahl zu, und zwar auf jeder Flankenseite verschieden rasch: auf der abgebildeten Seite zählt man zuletzt mindestens vier aufeinanderfolgende ungeteilte, auf der entgegengesetzten Seite sechs. Die Rippen sind alle nach rückwärts geschwungen und besonders im späteren Stadium auf dem Rücken wulstig. Suturlinie unbekannt.

Von den mir bekannten europäischen Typen unterscheidet sich der unsere durchweg. Die Viereckigkeit der Windungen ist lange nicht so weit vorgeschritten wie beim d'Orbigny'schen Original. Ferner liegen mir drei Vertreter von *P. Arduennense* aus Vieil-St.Rémy in den Ardennen vor, bei denen der Rücken auch nicht so stark abgeplattet ist, wie bei d'Orbigny und die sich hierin meiner Form entschieden nähern; auch nimmt die Zahl der Spaltrippen auf ganz ähnliche Weise ab, aber die Umgänge sind zu gerundet, während unser Stück auch dort, wo es unverdrückt ist, ganz flache Umgänge hat. In ihrem ganzen Habitus gleichen sie dem *Peltoceras Arduennense* Loriol aus dem Unter-Oxford des Berner Jura, mit dem wir gleichfalls unser Stück nicht vergleichen können. Auch das von Uhlig aus der Cordatenzone des Brünner Jura wiedergegebene *Peltoceras Arduennense* kann bei seinem ziemlich rechteckigen Querschnitt ebenfalls nicht gut in Betracht kommen.

Neuerdings hat G. Boehm aus dem Oxford von Niederländisch-Indien ein *P. Arduennense* gebracht, das sich von dem unsrigen nach den gleichen Merkmalen unterscheidet wie das von d'Orbigny und Uhlig. Was dagegen G. Böhm auf Taf. XXXI als *Peltoceras* sp. bezeichnet, nähert sich zwar durch seinen wenig eckigen Windungsquerschnitt wieder mehr unserer Form, aber immerhin ist der Rücken doch noch zu flach und die Rippen sind zu radial gestellt. Ebenso das von ihm nur als Textfigur 51 auf S. 105 abgebildete, übrigens offenbar verkehrt gestellte Stück. *Peltoceras Arduennense* Waagen[1]) aus Kutch ist eine zu zweifelhafte Form, um in Betracht gezogen werden zu können.

Noetling[2]) erwähnt aus dem unteren Malm des Hermon ein von O. Fraas aufgesammeltes, »ganz vorzüglich erhaltenes Exemplar«, das sich im Stuttgarter Museum befinden soll. Es liegt nahe anzunehmen, daß dieses Stück mit dem unsrigen identisch sein könne, aber leider haben die Nachforschungen

[1]) Waagen, Jurassic fauna of Kutch. Cephalopoda. S. 77, Taf. XVI, Fig. 2.

[2]) Noetling, Der Jura am Hermon, Stuttgart 1887. S. 40

im Stuttgarter Museum ergeben, daß das Original verloren gegangen ist, ein Vergleich also mangels jeder brauchbaren Beschreibung und Abbildung unmöglich ist.

Die der unseren nächststehende Form ist ein als *Peltoceras Arduennense* bestimmtes Stück des Münchener Museums aus dem unteren weißen Jura (Biarmatenzone) der Oberpfalz, welches den gleichen schmalen Windungsquerschnitt besitzt, im Alter die gleichen Rippen hat, aber vorher etwas feiner berippt ist; aber auch der Rücken ist ein wenig flacher als bei unserem Stück.

So zeigt sich also bei Berücksichtigung der Variabilität der bekannten Arten, daß unser Exemplar sich konstant durch seinen Querschnitt, den fast gerundeten Rücken unterscheidet; aber um eine neue Art aufzustellen, ist das Material unzureichend; wir reihen es daher mit aff. an die nächstverwandte Art an.

Zahl der untersuchten Stücke: 1.

Fundort und Vorkommen: In den gelbbraunen Malmmergeln an der hinteren Rabai-Bucht bei Mombassa.

Vorkommen der nächststehenden Form: Im untersten Malmhorizont von Bayern.

Genus **Aspidoceras** Zittel.

Aspidoceras iphiceroides Waagen.

Taf. I, Fig. 8; Taf. IV, Fig. 4.

1873. *Aspidoceras iphiceroides* Waagen, Jurassic Fauna of Kutch. Cephalopoda. S. 102, Taf. XXIII, Fig. 1, 2.
1873. *Aspidoceras binodiferum* Waagen, l. c. S. 105, Taf. XXIV, Fig. 1.
1877. *Ammonites iphiceroides* Beyrich, Über jurass. Ammoniten v. Mombassa. Sitzungsber. K. Akad. Wiss. Berlin 1877, S. 100.
1878. *Ammonites longispinus* Beyrich, ibid. 1878, S. 770.
1894. *Aspidoceras iphiceroides* Futterer, Beitr. z. Kenntnis d. Jura in Ostafrika. Zeitschr. deutsch. geol. Ges., Bd. 46, S. 5, Taf. VI, Fig. 3.
1894. *Aspidoceras longispinum* Futterer, ibid. S. 4.

Formen in allen Größen bis 14 *cm* Durchmesser mit aufgeblasenen runden Umgängen, deren Querschnitt von Anfang an bis ins Alter breiter als die Höhe über der Naht ist, obwohl sich zum Schluß beide Dimensionen mehr und mehr ausgleichen (Textfigur 13). Der tiefe Nabel ist von einem hohen Rand umgeben, auf dessen etwas abgerundeter Kante die innere Knotenreihe sitzt. Auf der Flanke steht nahe bei dieser inneren Reihe eine zweite äußere, bei welcher die Knoten im späteren Wachstumsstadium etwas weniger dicht stehen als auf den inneren Umgängen. Die Zunahme der Knotenzwischenräume mit steigendem Alter ist aber, besonders in der äußeren Reihe, keine regelmäßige; bisweilen stehen zwei spätere Knoten enger zusammen als zwei frühere. Die Knoten sind bei gutem Erhaltungszustand stets zu dünnen, langen, hohlen, dem Nabel zugewendeten Stacheln ausgezogen. Oft nimmt man eine rippenartige, etwas verwischte Erhebung zwischen je einem Knoten der inneren und äußeren Reihe wahr. Über der äußeren Knotenreihe geht sehr allmählich die Flanke ohne irgendwelche Grenze in weitem Bogen in den wohlgerundeten, sehr breiten Rücken über. Wo die Schale erhalten ist, zeigt sie ganz feine, etwas auseinanderstehende, sehr scharf präzisierte, regelmäßige Querlamellen. Ob dieselben als Anwachsstreifen zu deuten sind oder nicht, bleibe dahingestellt; wo die Schale abgerieben bzw. angewittert ist, sieht es so aus, als ob sie die aufgebogenen Grenzen der »Jahresringe« wären. Im allgemeinen sind die Suturelemente (Textfigur 14) kurz oder wenigstens etwas gedrungen zu nennen. Siphonallobus mit sehr kurzen äußersten Spitzen, Externsattel sehr breit, durch einen längeren Sekundärlobus sehr unsymmetrisch zerlegt. Erster Laterallobus kräftig, stämmig, mit drei nicht langen Spitzenlappen.



Textfigur 13. Querschnitt von *Aspidoceras iphiceroides* Waag. Ober-Oxford. Mombassa.

Die Art steht morphologisch sehr nahe dem *Aspidoceras iphicerus* Opp.[1]) Von ihm liegen mir die Originalstücke und einige andere Exemplare zum Vergleich vor. Danach hat *A. iphicerus* einen nicht so aufgeblähten, nicht so vollkommen runden Querschnitt, etwas flachere Flanken und schärfer gekrümmten Rücken,[2]) auch vollzieht sich bei ihm der Übergang von Flanke zu Rücken deutlich längs der äußeren Knotenreihe, während bei unserer Spezies dieser Übergang allmählich stattfindet und keineswegs schon mit der äußeren Knotenreihe beginnt.

In letzterer Hinsicht steht unserer Art entschieden näher ein von Quenstedt[3]) aus dem weißen Jura γ Württembergs beschriebene Form *Aspidoceras inflatus Reineckii*, bei der die äußere Knotenreihe gleichfalls ziemlich weit ab vom Rücken liegt; aber der Querschnitt ist bei gleicher Größe viel zu niedrig, ebenso wie bei dem Quenstedt'schen *inflatus binodus* (ibid. Fig. 10), der nach seinem stratigraphischen Alter dem unsrigen entsprechen dürfte.



Figur 14. Vollständige Suturlinie eines Fragmentes von *Aspidoceras iphiceroides* Waag. Ober-Oxford. Mombassa.

Ein kleiner Unterschied besteht zwischen dem von uns abgebildeten Jugendexemplar und dem Waagen's im Querschnitt. Offenbar ist die Variabilität groß, da ich andere Jugendwindungen beobachten kann, deren Querschnitt genau mit Waagen's *iphiceroides*-Jungen übereinstimmt. Vielleicht sind dies alles Geschlechtsunterschiede, wie sie beim rezenten Nautilus nachgewiesen sind. Sie könnte man *Aspidoceras binodiferum* Waagen nennen, der möglicherweise identisch mit *iphiceroides* ist; bekanntlich wechselt ja die Zahl der Knoten sehr. Ferner hat unser Jugendexemplar dichter stehende, zahlreichere Knoten, was ebenfalls der Variabilität unterworfen ist. Daß die Sutur bei Waagen breitere Sättel und Loben zeigt, liegt daran, daß die Umgänge dort mehr abgerieben sind. Futterer's *Aspidoceras longispinum* ist, wie die Originale zeigen, identisch mit unserer Art.

Zahl der untersuchten Stücke: 5 und einige Fragmente.

Fundort und Vorkommen: In den gelbbraunen Malmmergeln von Mombassa.

Sonstiges Vorkommen: In der unteren Katrolgruppe Indiens (Ober-Oxford) über der Perarmatenzone.

Aspidoceras kilindinianum nov. sp.

Taf. I, Fig. 9; Taf. III, Fig. 6.

Dicke, aber keineswegs aufgeblähte Gehäuse mit schwach gerundeten Flanken und schärfer gerundetem Rücken als die vorhergehende Art. Die Umgänge umfassen sich nicht ganz bis zur Hälfte der über der Naht gemessenen Umgangshöhe, in der Jugend dagegen ist die Schale etwas engnabeliger. Ihre größte, am Nabelrand liegende Dicke entspricht in der Jugend etwa der in der Medianlinie gemessenen Höhe, später übertrifft sie die letztere ein wenig; darüber geben folgende Maße Aufschluß:

Durchmesser	114 *mm*	ca. 81 *mm*	53 *mm*
Nabelweite	34 *mm*	22 *mm*	14 *mm*
Höhe über der Naht	51 *mm*	ca. 34 *mm*	25 *mm*
Dicke	54 *mm*	ca. 36 *mm*	26 *mm*

Die Stücke sind allerdings nicht ganz tadellos erhalten. Die Wände des mäßig weiten Nabels sind senkrecht und hoch und mit dicht beisammenstehenden, nach innen gerichteten Stacheln bezw. Knoten besetzt. Die Sutur zeichnet sich durch einen stämmigen Siphonallobus aus. Der Externsattel ist sehr breit und durch einen verhältnismäßig großen Sekundärlobus in zwei höchst unsymmetrische Teile zerlegt. Erster Laterallobus meist ebenso lang wie der Siphonallobus. Zweiter Lateralsattel schmal, zweiter Laterallobus kurz, gedrungen, sehr unsymmetrisch. Auf dem Nabelrand zwei kleine Hilfsloben, auf der Internseite ein schmaler,

[1]) Oppel, Über jurass. Cephalopoden. 1862. Paläont. Mitt. d. Bayr. Staates, S. 218, Taf. LX, Fig. 2.

[2]) Bei Waagen heißt es wohl irrtümlicherweise: »From all European forms . . . the Indian species is distinguishable by a less flattened and more prominent siphonal side . . .«, statt umgekehrt: „more flattened and less prominent«, wie Zeichnung und Vergleich mit den europäischen Arten ergibt.

[3]) Quenstedt, Die Ammoniten d. schwäbischen Jura III. Stuttgart 1887/88. S. 1026, Taf. CXVII, Fig. 7.

langer, unpaarer Antisiphonallobus, so lang wie der zweite Laterallobus der Flanke. Zwischen dem Antisiphonallobus und der Nabelnaht zwei kleinere Auxiliarloben, zwischen diesen beiden ein ganz kleiner sekundärer Hilfslobus. Die auf dem abgebildeten Exemplar mit den Stacheln sichtbare Sutur ist gut erhalten.

Die neue Art ist inbezug auf Nabelweite und Knotenreihe ähnlich dem *Aspidoceras Hajnaldi* Herbich [1]) aus dem alpinen Kimeridge, ist aber aufgeblähter als jene flach alpine Form. Sie vermittelt mit dieser zusammen rein morphologisch zwischen ganz engnabeligen, zum Teil aufgeblähten Formen wie *A. circumspinosum* Sow. und *altenense* d'Orb. einerseits und zwischen der weitnabeligeren *iphicerus-acanthicus*-Gruppe andrerseits. Mit den ersteren hat unsere Art und *A. Hajnaldi* die einfache Knotenreihe am Nabelrand gemeinsam, unterscheidet sich aber durch den weiteren Nabel; mit der *circumspinosum-altenense*-Gruppe haben sie die einfache Knotenreihe gemeinsam, unterscheiden sich aber durch den weiteren Nabel, von *circumspinosum* speziell noch durch die flacheren Umgänge; von *altenense* dagegen durch die schmäleren Flanken. *Aspidoceras liparum* Opp.[2]) ist zwar ebenfalls weitnabelig, hat auch eine einfache Knotenreihe, aber viel rascher und schräger zum Rücken abfallende Flanken; sein Habitus ist auf den ersten Blick ein anderer. Übereinstimmend mit *liparum* sind bei unserem auch noch die besonders deutlich auf der Nabelwand zu sehenden wellig-strähnigen Schalenrunzeln, die bündelförmig von den Knoten zur Naht nach vorwärts laufen.

Aspidoceras microplum Opp.[3]) steht unserer Art ebenfalls sehr nahe, sowohl in der Nabelweite wie in der Knotenanordnung, aber leider sind die Exemplare von *microplum* inkl. des Originals alle nicht geeignet, den Querschnitt recht gut erkennen zu lassen. Übrigens ist auch *Aspidoceras microplum* Opp. eine von den vielen Arten, welche Oppel der Tenuilobatenzone zurechnet, während die Form aus β stammt.

Dagegen ist unsere Art möglicherweise identisch mit *Aspidoceras Insulanum* Gem.[4]) aus der Transversariusstufe von Sizilien, wenn derselbe nicht gewölbtere Flanken hat, was ich nicht feststellen kann. Unsere Art ist in der Mombassafauna jedenfalls ein mediterranes Element.

Zahl der untersuchten Stücke: 4 und 2 Fragmente.

Fundort und Vorkommen: In den gelbbraunen Malmmergeln von Mombassa.

Vorkommen der vermutlich nächstverwandten Art: Im weißen Jura β von Franken.

Belemnites cfr. **tanganensis** Futt.

Taf. II, Fig. 5, 6.

Vergl. 1894. *Belemnites tanganensis.* Futterer, Beitr. z. Kenntnis d. Jura in Ostafrika. Ztschr. deutsch. geol. Ges. Bd. 46, S. 30, Taf. V, Fig. 2, 3.

1905. *Belemnites tanganensis.* Lemoine, Le jurassique d'Analalava. Bull. Soc. géol. France sér. 4. Vol. V, S. 578.

1906. *Belemnites tanganensis.* Lemoine, Études géol. dans le Nord de Madagaskar, S. 145.

Einige Bruchstücke gehören höchst wahrscheinlich zu dieser Art, aber nur an einem derselben läßt sich die von Futterer besonders betonte und an seinen Abbildungen gut sichtbare Verdickung des Rostrums deutlich erkennen.

Uhlig[5]) hält *Belemnites tanganensis* teilweise für identisch mit *Bel. Gerardi* Oppel von der Basis der Spitishales. Vermutlich wird G. Böhm nächstens hierüber Einiges mitteilen, dem die Originale von *Bel. Gerardi* aus dem Münchner Museum z. Zt. vorliegen. Dieser Autor beschreibt[6]) übrigens von der indischen Insel Taliabu einen *Belemnites alfuricus*, welcher wohl auch in die Nähe unserer Form gehört und vielleicht sogar mit ihr identisch ist; wenigstens gleichen unsere kleinen Exemplare den betr. Stücken G. Böhms genau. *Belemnites tanganensis* scheint in Ostafrika sowohl das untere wie das obere Oxford zu charakterisieren.

---

[1]) Herbich, Das Széklerland etc. Mitt. d. k. ung. geol. Reichsanstalt, Budapest 1878, S. 169, Taf. XIV, XV, Fig. 1.

[2]) Oppel, Über jurass. Ammoniten. Pal. Mitteilg. etc. 1862, S. 218, Taf. 58, Fig. 4.

[3]) Oppel, ibid. S. 218, Taf. 58, Fig. 4.

[4]) Gemellaro, Fauna giurese e liasiche della Sicilia. Palermo 1872/82, S. 123, Taf. 14, Fig. 4.

[5]) Uhlig, Referat über Lemoine im Neuen Jahrb. f. Min. etc. 1906. I. S. 284.

[6]) G. Böhm, Beitr. z. Geologie v. Niederländ.-Indien. Die Südküste der Inseln Taliabu u. Mangoli. Palaeontographica Suppl. IV. 1907. S. 56, Taf. VIII, Fig. 4–11.

Fundort und Vorkommen: In den gelbbraunen Malmmergeln hinter Mombassa, und zwar sowohl im unteren wie im oberen Oxford.

Sonstiges Vorkommen: Im unteren Malm von Madagaskar und evtl. von Indien.

Das neue Doggervorkommen bei Pendambili im Hinterlande von Daressalam.

Über das Vorkommen der im Folgenden beschriebenen Doggerversteinerungen, welche größtenteils von Ingenieur Kinkelin gesammelt wurden, hat E. Fraas[1]) schon eine mit Profilaufnahmen versehene Mitteilung gemacht. Danach tritt zum erstenmal bei *km* 125 der neuen Bahnlinie Daressalam—Morogoro ein anstehendes Gestein auf, nämlich weiß-gelblicher, dichter Kalk, gegen dessen Zurechnung zum Jura wohl kein Bedenken besteht, dessen näheres Alter aber mangels jeglichen Fossileinschlusses dahingestellt bleiben muß. Der Kalk gehört wohl eher zum Malm als zum Dogger, weil die Schichten der dortigen Gegend langsam nach dem Innern des Landes zu ansteigen, die höheren Jurahorizonte demnach gegen die Küste zu tiefer liegen müssen. Wenn man nun nach Fraas' Profil 1 auf S. 643 das Streichen dieses weißen Kalkes nach Westen gegen die Station Pendambili bei *km* 127 der Bahnlinie in der Luftlinie verlängert, so würde der fragliche Kalk unmittelbar und konkordant auf das dortige Callovien zu liegen kommen; tatsächlich tritt ein solcher allerdings stark verwitterter und daher bröckeliger Kalk hinter der Station Pendambili unmittelbar über dem Callovien auf.

Nach Passieren jenes ersten Punktes mit dem anstehenden weißen Kalk bei *km* 125 überschreitet die Bahn eine bedeckte Fläche ohne Aufschlüsse und tritt bei *km* 127 an einen Hügel heran, den sie durchschneidet. Dort liegt die Station Pendambili und hinter ihr auf dem Gipfel des Hügels ein Steinbruch, während unterhalb ein Brunnenschacht gegraben wurde; durch diese vielfachen künstlichen Aufschlüsse ergab sich ein genaues Profil durch die ganze Anhöhe und ihre Wurzel. Es folgen sich hier nach Profil 2, S. 645 bei Fraas von oben nach unten:

1. Bröckelige weiße Kalke und Steinmergel.
2. Gelb verwitterte sandige Mergel.
3. Harter, gelbgrauer kieseliger Kalk; 0,4—0,6 m mächtig, mit *Proplanuliten*, *Peltoceras*, *Bivalven*.
4. Mergel, 4 m mächtig, darin Sandsteinbank m. unbest. Muscheln u. *Trigonia*.
5. Harte, kieselig kalkige, wenig mächtige Gryphäenbank.
6. Glimmerreiche Mergel mit Knauern von hartem kalkigem, gelbbraun verwitterndem Sandstein (letzterer mit Austern).

Einen sicheren Anhaltspunkt für das Alter der einzelnen Schichten haben wir nur bei der 40—60 cm mächtigen Kalkbank 4, in welcher eine schöne Fauna gefunden wurde. Nach unserer später gegebenen Beschreibung finden sich darin:

? *Avicula* sp. ind.
Pecten aff. *lens.* Sow.
Ostreidae div. sp. ind.
Pinna nov. ? sp.
Gervillia (*Pteroperna*) sp.
Modiola plicata Sow.
„ sp. ind.
Cardium sp.
Veneridae (Cyprinidae) sp. ind.
Astarte Mülleri nov. sp.
Pholadomya carinata Goldf.
„ *angustata* Sow.
Pleuromya aff. *unioniformis* Morr & Lyc.
Ceromya concentrica Sow.
Goniomya nov. ? sp.
Phylloceras disputabile Zitt.
„ sp. (Gruppe d. *tatricum.*)
Lytoceras cfr. *Adeloides* Kud.
Proplanulites Kinkelini nov. sp.
„ *pendambilianus* nov. sp.
Peltoceras ngerengerianum nov. sp.
Perisphinctes cfr. *omphalodes* Waag.
Belemnites sp. ind. aff. *giganteus* Schloth.
„ „ „ „ *subhastatus* Ziet.

[1]) E. Fraas, Beobachtungen über den ostafrikanischen Jura. (Mit Fossilnotizen von E. Dacqué.) Centralblatt f. Min., Geol. u. Pal. Jahrg. 1908, S. 641 ff.

Am charakteristischsten für die Altersbestimmung dieser »gelbgrauen kieseligen Kalke« sind wohl, nach dem gewöhnlichen Verfahren zur Bestimmung eines Horizontes, die beiden *Proplanuliten*, welche entschieden für Callovien sprechen; das gleiche gilt eventuell auch von dem *Peltoceras*, das in die nächste Verwandtschaft von *Peltoceras athleta* aus dem europäischen Ober-Callovien gehört. Die Muscheln dagegen sind fast alle Formen, welche, wenn allein vorhanden, weit eher auf Bathonien schießen ließen in welchem sie in Europa auftreten und ihre größte Häufigkeit besitzen, ohne allerdings auf diese Stufe dort beschränkt zu sein. Entweder sind also die betr. Muscheln in Ostafrika noch in einem höheren Horizont heimisch und in großer Fülle vorhanden, weil hier vielleicht eine ihnen entsprechende Fazies herrschte; oder die Bestimmung unserer Schicht als Callovien auf Grund der Ammoniten ist ungerechtfertigt. Im ersteren Fall hätte ein Rückzug jener Muscheln bzw. ein allmähliches Übrigbleiben im ostafrikanischen Doggermeer stattgefunden; im letzteren aber müßten die *Proplanuliten* in Afrika früher erscheinen als in Europa. Da sich aber die Ammoniten bisher stets stratigraphisch brauchbar wegen der Kurzlebigkeit ihrer Arten erwiesen haben, so werden wir auch für die harten grauen Kalke bei Pendambili ein Callovien-Alter trotz der bathartigen Muschelfauna annehmen können.

Dagegen wäre es nicht ausgeschlossen, daß man die tieferen Schichten schon zum Bathonien rechnen darf. Denn die unter unserem Callovien in den Mergeln auftretenden kalkigen Sandsteine sind, wie Fraas annimmt, jedenfalls identisch mit dem von Dantz (l. c. S. 40/41) bei Kibwendere am Ngerengere, also in derselben Gegend aufgesammelten graugrünen Sandstein, dessen Fossilinhalt schon vorhin aufgezählt wurde.

Über die weitere Parallelisierung siehe den späteren Abschnitt über die allgemeine Stratigraphie des Jura in Ostafrika.

Beschreibung der Arten aus dem Callovien bei Pendambili.

Avicula sp. ind.

Das Innere einer linken, an den Rändern schlecht erhaltenen Klappe mit sehr starkem, breitem, hinterem Flügel. Gänzlich unbestimmbar. (Siehe auch unter Gervillia.)

Fundort und Vorkommen: Im grauen kieseligen Kalk bei *km* 127 der Bahnlinie Daressalam-Morogoro.

Pecten sp. ind. (ex aff. **lens** Sow.)

Eine glatte Pectenart liegt in drei Exemplaren vor, ohne daß sie bestimmbar wäre. Wo von der Schale etwas erhalten ist, zeigen sich feine Radialstreifen, ähnlich, wenn auch lange nicht so stark wie bei *Pectens lens* Sow.[1]) Der allgemeine Umriß und die Dimensionen des einen größeren Stückes entsprechen am meisten der Fig. 3b auf Taf. 91 in Goldfuß »Petrefacta Germaniae«, indem zugleich auch die vom Wirbel abfallende Vorderseite der oberen Schalenhälfte einen konkaven Bogen macht. An dem vorderen Ohr des größeren Exemplares sieht man eine deutliche Granulation, welche von der Kreuzung der Längs- und Querskulptur erzeugt wird.

Hierher rechne ich noch ein kleineres Exemplar, bei dem man auch an beschalten Stellen keine Skulptur wahrnimmt. Die beiden Stücke stammen aus den Callovienkalken bei *km* 127 der Bahnlinie Daressalam-Morogoro, während das dritte aus dem Brunnenschacht an dieser Stelle herauskam, eingebettet in einen dunkelgrauen mit dunkeln und hellen Glimmerpartikeln erfüllten Kalk (Vgl. S. 27), also wohl einem etwas tieferen stratigraphischen Niveau angehört. Seine Form ist gestreckter und am Wirbel spitzer zulaufend als die der beiden erstgenannten und ist ebenso groß. Ganz feine, selbst mit der Lupe nur schwach sichtbare Längsstreifen scheinen die Schale bedeckt zu haben.

---

[1]) Laube, Die Gastropoden d. braunen Jura v. Balin. Denkschr. d. math.-natw. Cl. d. K. Akad. Wiss. Wien 1867. Bd. XXVII, S. 19, Taf. II, Fig. 2.

Ostreidae div. sp. ind.

In den dunkelgrauen Kalken des Brunnenschachtes bei *km* 127 der Bahnlinie Daressalam-Morogoro kommen kleine gryphäenartige Austern vor, die in manchen Lagern geradezu eine Lumachelle bilden; auch eine *Alectryonia* ist darunter.

Pinna nov.? sp.

Taf. V, Fig. 4.

Die Art ist morphologisch ein Mittelding zwischen *Pinna cancellata* Bean und *cuneata* Bean. Laube[1]) hebt bei Beschreibung der *P. cuneata* hervor, wie schwierig solche Formen bei nicht ganz untadeligem Erhaltungszustand zu identifizieren sind, da die Schale, wenn sie etwas abgeblättert ist, eine veränderte Skulptur zeigt. Unser abgeblättertes Hauptstück, welches die allgemeine Form zeigt, aber keine Skulptur, wird durch einige andere Stücke völlig ergänzt, so daß sich die Art gut charakterisieren läßt. Die feinen Längsrippen auf der Vorderseite sind sehr kräftig und von feinen, queren Anwachsrunzeln gekreuzt, mit denen sie schwache Knötchen bilden, wie es auch *Pinna cancellata* Bean [1]) zeigt. Der Umriß der Schale ist nicht so breit wie bei *Pinna ampla* Sow., [2]) sondern zeigt auch in dieser Beziehung große Ähnlichkeit mit *P. cancellata.* Auf der Hinterseite sind die Radialrippen zwar teilweise wenigstens vorhanden, aber schwächer, undeutlicher und unregelmäßiger als bei jener Art, während eine starke, querverlaufende radial-konzentrische Schalenrunzelung auftritt, genau wie dies bei unseren schwäbischen *cuneata*-Exemplaren der Fall ist und wie es auch von Quenstedt [3]) beschrieben wird.

Zahl der untersuchten Stücke: 1 und einige Fragmente.

Fundort und Vorkommen: Im gelbgrauen kieseligen Kalk bei *km* 127 der Bahnlinie Daressalam-Morogoro.

Vorkommen der nächstverwandten Arten: Im mittleren bzw. oberen Dogger West- und Mitteleuropas.

Gervillia (Pteroperna) sp.

In großer Zahl befinden sich in dem harten grauen Kalk von Pendambili Fragmente von Schalenexemplaren einer Gervillia-Art, die sehr variabel zu sein scheint, indem der Gesamtumriß bald schräg rhombisch mit nach unten-hinten ausgezogenem Rand, bald dort derartig verlängert ist, daß sie wie eine lange sohlen-ähnliche Form aussieht. Der hintere Schloßflügel ist ebenfalls sehr weit ausgezogen. Kein Stück ist so, daß sich die Art bestimmen ließe. Manche ähneln sehr Aviculiden.

Fundort und Vorkommen: In den gelbbraunen kieseligen Kalken bei *km* 127 der Bahnlinie Daressalam-Morogoro.

Modiola sp. ind.

Zwei in den Verwandtschaftskreis der *Modiola imbricata* Sow.[4]) gehörige Fragmente, die indes mit dieser Art nicht identisch zu sein scheinen. Das eine ist ziemlich groß und stammt aus dem dunkelgrauen Kalk des Brunnenschachtes bei Kilometer 127 der Bahnlinie Daressalam—Morogoro. Das andere, kleinere aus dem gelbgrauen Kalk desselben Fundortes.

---

[1]) Morris and Lycett, Monograph of the Mollusca from the Great Oolite etc. Palaeontographical Soc. London 1853 S. 130, Taf. XIII, Fig. 20.

[2]) ibid. S. 31, Taf. IV, Fig. 14.

[3]) Quenstedt, Der Jura, Tübingen 1858, S. 438, Taf. 61, Fig. 2. Es heißt dort, die »Anwachsstreifen« runzelten sich auf der Hinterseite stark; es sind aber nicht die Anwachsstreifen, sondern die ganze Schale, welche sich in einer vom Verlauf der Anwachsstreifen verschiedenen und sie zum Teil überquerenden Richtung runzelt.

[4]) Loriol et Schardt, Les couches à Mytilus des Alpes Vaudoises. Mém. soc. paléont. Suisse X, S. 60, Taf. IX, Fig. 1—8.

Modiola plicata Sow.

Taf. V, Fig. 10.

1819. *Modiola plicata* Sowerby, Mineral Conchology III, S. 87, Taf. 248, Fig. 1.
(?) 1840. *Modiola plicata* Goldfuß, Petrefacta Germaniae II. S. 175, Taf. CXXX, Fig. 12.
1853. *Mytilus Sowerbyanus* Morris & Lycett, Monograph of the Mollusca from. the great Oolite. Palaeontogr. Soc. London. S. 36, Taf. IV, Fig. 1.
1858. *Modiola plicata* Quenstedt, Der Jura, S. 357, Taf. IL, Fig. 4.
1883. *Modiola Sowerbyana* Loriol et Schardt, Couches à Mytilus des Alpes Vaudoises. Mém. soc. paléont. Suisse X, S. 62, Taf. IX, Fig. 9—12.

Den zahlreichen Beschreibungen dieser charakteristischen Art ist auf Grund unserer Stücke nichts beizufügen. Es sind Exemplare in der Größe der württembergischen von etwa 6 *cm* Länge, während die aus dem Departement Sarthe,[1]) wie schon Quenstedt erwähnt, viel größer sind. Goldfuß' Formen, deren Original, wenn es nicht in Bayreuth liegt, offenbar verloren gegangen ist, sind nur mit einem gewissen Vorbehalt in die Synonymik einzureihen, weil Fundort und Herkunft höchst zweifelhaft ist. Während die Art nach Quenstedt bis in den mittleren Malm vorkommt, wobei er wahrscheinlich *Modiola perplicata* Etall.[2]) miteinbegreift, hat Loriol hervorgehoben, daß sich die beiden Arten *M. plicata* und *perplicata* durch ihre Berippung bei aller Ähnlichkeit konstant unterscheiden. Bei *Modiola perplicata* dichotomieren nämlich nicht weit vom Hinterrand die groben konzentrischen Rippen deutlich, während sie sich bei *Modiola plicata* in unregelmäßige Runzelchen auflösen, wie sich mir ebenfalls bei einem Vergleichsmaterial aus dem unteren Malm von Frankreich zeigt. Doch scheint es anderseits wieder, besonders nach der Quenstedtschen Figur von *M. plicata*, als ob auch dieses Merkmal nicht sehr verläßlich wäre. Die Abbildung bei Morris und Lycett zeigt überhaupt keine Zweiteilung der konzentrischen Runzelrippen; vielleicht ist die Figur schlecht gezeichnet oder nach einem schlechten Exemplar wiedergegeben, denn der Verlauf und das Aussehen der konzentrischen Rippen machen im Vergleich zu allen anderen Stücken einen etwas unnatürlichen Eindruck.

Jedenfalls lassen sich unsere Stücke unschwer mit der echten Dogger-*plicata* identifizieren. Die Benennung der Art bleibt etwas zweifelhaft; Loriol setzt auseinander, weshalb sie *Sowerbyana* d'Orb. heißen müsse. Wir haben den alten Namen *plicata* beibehalten, da erst durch d'Orbigny Unordnung in die Charakterisierung und Benennung der Art gekommen ist.

Zahl der untersuchten Stücke: 3 und 1 Fragment.

Fundort und Vorkommen: In den gelbgrauen kieseligen Kalken bei Kilometer 127 der Bahnlinie Daressalam—Morogoro.

Sonstiges Vorkommen der Art: Im unteren und mittleren Dogger von West- und Mitteleuropa; aus dem Callovien habe ich sie nicht zitiert gefunden.

Cucullaea sp. ind.

Ein unbestimmbarer Cuculläen-Steinkern mit verhältnismäßig weit auseinander stehenden Wirbeln.

Fundort und Vorkommen: wie bei der vorigen Art.

Cardium sp.

Ein einzelner Cardiensteinkern, der große Ähnlichkeit mit *Cardium consobrinum* Terq. et Jourd.[3]) zeigt, aber weniger spitze Wirbel hat.

Fundort und Vorkommen: In den gelbgrauen kieseligen Kalken bei Kilometer 127 der Bahnlinie Daressalam—Morogoro.

---

[1]) d'Orbigny, Prodrome de Paléontologie I, S. 312 (*Mytilus Sowerbyanus*).

[2]) Loriol et Schardt, l. c. S. 63.

[3]) Terquem et Jourdy, Monographie de l'étage bathonien dans le Dept. d. l. Moselle. Mém. soc. géol. France. 2. sér. Tome IX, 1869. S. 102, Taf. XI, Fig. 1—2.

Astarte Mülleri nov. sp.

Taf. IV, Fig. 5.

1900. *Astarte* sp. G. Müller, Versteinerungen d. Jura u. d. Kreide. In: Bornhardt, Z. Oberflächengestaltung u. Geologie v. Deutsch-Ostafrika. »Deutsch-Ostafrika«, Bd. VII, S. 334, Taf. XVII, Fig. 7.

Gehäuse queroval, dickschalig, für eine Astarte ziemlich gewölbt, mit konzentrischen Runzeln, welche auf dem Wirbelrücken am deutlichsten und regelmäßigsten sind. Oberrand steil abfallend, die Übergangsstelle zum Unterrand scharf gebogen; Unterrand flach gerundet, in der vorderen Hälfte rasch ansteigend. Vordere Lunula breit, Bandnymphen lang und relativ breit. Bandgrube lang mit wohlerhaltenem, durch Kalkspat ersetztem Ligament.

Diese Art wurde von G. Müller aus dem »Kimmeridge« vom Mahokondobache beschrieben, doch scheint sich der Autor im Horizont geirrt zu haben; sie gehört auch am Mahokondobache in das Callovien, wie wir auf Seite 56 nachzuweisen versucht haben. Sie ist allerdings Kimmeridgeformen sehr ähnlich, aber ihr Lager an unserem Fundort ist sicher Dogger.

Astarte Mülleri hat einerseits große Ähnlichkeit mit *A. Michaudiana* d'Orb.,[1]) wovon mir auch ein Exemplar von Le Hâvre zum Vergleich vorliegt, bei dem die konzentrischen Furchen in gleicher Weise — stärker als dies Loriol angibt — wie bei unserem Stück ausgebildet sind. Aber die Schale ist bei weitem flacher und die Konturen sind verschieden, insofern als bei unserer Spezies die größte Erstreckung der Schale nach hinten tiefer liegt als bei der französischen, bei welch' letzterer auch der Übergang von Hinter- zu Unterrand nicht so spitz-konvex ist. Anderseits gleicht unsere Art in der Skulptur auch der *Astarte subtrigona* Münst.,[2]) die jedoch gleichfalls nach hinten spitzer zuläuft, eine weniger scharf gebogene Vorderseite und eine weniger aufgewölbte Schale besitzt. *Astarte bruta* Contej.,[3]) mit der Müller sein Stück vergleicht, hat ganz andere Umrisse, was er nicht wissen konnte, da sein Exemplar an der entscheidenden Stelle fragmentarisch ist.

Zahl der untersuchten Stücke: 2.

Fundort und Vorkommen: In dem gelbgrauen kieseligen Kalk bei Kilometer 127 der Bahnlinie Daressalam—Morogoro.

Pholadomya carinata Goldf.

Taf. V, Fig. 7.

1838. *Pholadomya carinata* Goldfuß, Petrefacta Germaniae, S. 267, Taf. 155, Fig. 6.
1842/45. *Pholadomya texta* Agassiz, Études crit. s. Mollusques foss. Monogr. des Myes, S 81, Taf. IV *b*, Fig. 7—9.
1842/45. *Pholadomya crassa* Agassiz, ibid. S. 81, Taf. VI *d*, Fig. 1—3.
1874. *Pholadomya carinata* Agassiz, ibid. S. 84, Taf. IV 1, Fig. 4—6.
1874. *Pholadomya crassa* Moesch, Monogr. d. Pholadomyen. Abh. Schweiz. Paläont. Ges., Bd. I, S. 42, Taf. XIV, Fig. 3; Taf. XVI, Fig. 1—4; Taf. XVII, Fig. 1—5.
1883. *Pholadomya texta* Loriol et Schardt, Étude paléont. et stratigr. d. couches à Mytilus d. Alpes Vaudoises. Mém. soc. paléont. Suisse. Vol. X, S. 31, Taf. I, Fig. 12; Taf. II, Fig. 1—3.
1893. *Pholadomya crassa* Choffat, Descript. d. l. faune jurass. d. Portugal. Lamellibranches, S. 21, Taf. VI, Fig. 1—3.
1893. *Pholadomya carinata* Choffat, ibid. S. 23, Taf. VI, Fig. 7 und 9.

Die allgemeine Form unserer Stücke schließt sich am nächsten an die portugiesischen Vertreter der Art an, indem die Hinterseite sehr steil abfällt und die Vorderseite fast vollkommen vertikal abstürzt und dabei nur eine geringe Konvexität zeigt. Der Wirbel erscheint schroff und kantig. Auf dem Schalenrücken zählt man allermeist sechs Rippen, von denen die vorderste zugleich die Kante zwischen Vorderseite und Schalenrücken bildet. Sie ist im allgemeinen besonders hoch und kräftig entwickelt, ebenso sind die vier nächstfolgenden sehr stark, während die hinterste im Verhältnis ziemlich schwach ist und von

---

[1]) Loriol, Royer, Tombeck, Monogr. d. étages supér. jurass. d. Boulogne s. Mer. Paris 1874, S. 95, Taf. XV, Fig. 8.

[2]) Goldfuß, Petrefacta Germaniae II, S. 192, Taf. CXXXIV, Fig. 17.

[3]) Contejean, Étude de l'étage Kimmeridien dans les envir. d. Montbéliard et dans le Jura. 1859, S. 264, Taf. XI, Fig. 11.

den übrigen durch einen weiteren Abstand getrennt ist. Seltener beobachtet man an unserem Material sieben Rippen; in diesem Falle sind die sechste und siebente Rippe schwach, haben aber die gleichen Abstände wie die übrigen. Vereinzelt kommen nur fünf Rippen vor, wobei dann die erste und zweite sowie die vierte und fünfte durch einen sehr weiten Zwischenraum getrennt sind. Die portugiesischen Formen haben nur vier, höchstens fünf, wodurch alle Übergänge festgestellt sind. Die schildartige Vorderseite der Schale trägt eine bis drei nicht starke Rippen, deren Abstände nicht so groß sind wie jene der Rückenrippen. Bei guten, mit Schale erhaltenen Exemplaren, oft auch noch auf dem Steinkern sind die Rippen geperlt und enge konzentrische Anwachsstreifen zu sehen.

Man kann die vielen vorliegenden afrikanischen Exemplare mit der europäischen *Pholadomya crassa* Ag. und *carinata* Goldf. unschwer identifizieren; erstere von Moesch an Hand eines großen Materiales eingehend beschrieben und mit *Ph. texta* Ag. vereinigt. Beide kommen mit *Ph. carinata* zusammen im Callovien des Departement Orne vor. Die dreiseitige, mehr oder weniger plumpe Keilform mit der meist unförmig verstärkten Hauptrippe, welche stets die Grenze der verkehrt eiförmigen bis gerundet herzförmigen Vorderfläche bildet, wie Moesch bei *Ph. crassa* sagt, stimmt genau mit den betreffenden Eigenschaften der unsrigen überein. Eine kleine Abweichung besteht in der von Moesch für *Pholadomya crassa* s. l. angegebenen Einzahl der Rippen auf der Vorderseite. Aber bei der wechselnden Zahl der Rippen aller Pholadomyen, auch derjenigen von unserer Art ist auf einen solchen Unterschied allein wohl kaum ein Gewicht zu legen. Sehr ähnlich ist auch *Pholadomya Murchisonae* Choffat.[1]) Vielleicht könnte man unsere Exemplare als geographische Varietät der damit identifizierten europäischen *Ph. crassa* Ag. ansehen, zu einer spezifischen Abtrennung aber wäre kein rechter Grund gegeben.

Zahl der untersuchten Stücke: 25.

Fundort und Vorkommen: Im gelbgrauen kieseligen Kalk bei Kilometer 127 der Bahnlinie Daressalam—Morogoro.

Sonstiges Vorkommen: Im mittleren und oberen Dogger von Deutschland, Schweiz, Polen, Frankreich und Portugal.

Pholadomya angustata Sow. sp.

Taf. V, Fig. 8.

1817. *Lutraria angustata* Sowerby, Mineral Conchology IV, S. 29, Taf. 327.
1842. *Pholadomya ovulum* Agassiz, Études crit. s. l. Mollusques foss. Monogr. d. Myes. S. 119, Taf. 3 *b*, Fig. 1—6.
1853. *Pholadomya ovulum* Morris and Lycett, Monogr. of the Great Oolite Mollusca. Palaeontogr. Soc. London, S. 122, Taf. XIII, Fig. 12.
1867. *Pholadomya concatenata, ovulum, angustata socialis* Laube, Die Bivalven d. braun. Jura v. Balin. Denkschr. math.-natw. Cl. k. Akad. Wiss. Wien. Bd. XXVII, S. 50, 51, Taf. V, Fig. 1—4.
1874. *Pholadomya angustata* Moesch, Monographie d. Pholadomyen, Abh. Schweiz. Paläont. Ges. Bd. I, S. 33, Taf. X, Fig. 2—4.
1874. *Pholadomya ovulum* Moesch, ibid. S. 48, Taf. XX, Fig. 1—11.

Bei dem indifferenten Verhalten und der großen Variabilität derartiger Muscheln ist es sehr schwierig, ausländische Stücke zu identifizieren oder spezifisch zu unterscheiden; man kann nur mit einem einigermaßen zahlreichen Material Genaueres sagen. Solches liegt mir nicht nur von unserem Fundplatz, sondern auch in großer Menge von europäischen Punkten vor, auf Grund dessen die weite in der Synonymik sich ausdrückende Fassung der Art vorgenommen wurde.

Unsere Stücke fügen sich in die von Moesch für *Ph. ovulum* gegebene Definition zwanglos ein wonach die Muschel vorne stark gerundet, hinten verschmälert und beinahe spitz ist. Das paßt auch auf *Ph. angustata*. Da an unseren Exemplaren, z. B. an dem abgebildeten, die Hinterseite fast stets abgebrochen ist, so kann man nur an einigen Stücken die Zuspitzung derselben nachweisen. Auch das von Moesch angegebene Variieren zwischen der runden Bohnenform bis zur gestreckt länglichen paßt auf unsere Typen. Was die Aufblähung betrifft, so ist das ein ganz unsicheres Merkmal und Moesch selbst bildet

[1]) Choffat, l. c. S. 22, Taf. V, Fig. 8.

von *ovulum* Stücke ab, die gewiß keine Aufblähung zeigen und ganz gut auch *angustata* heißen könnten. Zudem schweigt er sich über die morphologischen Unterschiede von *angustata* und *ovulum* vollständig aus, obwohl doch beide Arten nach ihm von der Sowerbyi-Zone bis ins Callovien hinein vorkommen, also genau miteinander auftreten, weshalb ein Vergleich zwischen beiden viel wichtiger gewesen wäre als ein Vergleich mit liassischen und oberjurassischen Formen. Offenbar waren also auch schon für Moesch die Unterschiede zwischen *Pholadomya ovulum* und *angustata* undefinierbar. Moesch gibt für *ovulum* stets 7—12 Rippen an. Unter unseren als Steinkerne und sehr selten mit Schalenresten erhaltenen Exemplaren sind nur wenige, welche überhaupt Rippen zeigen; das beste in dieser Hinsicht ist das abgebildete. Zwei von unseren Exemplaren zeigen 8—9 Rippen, drei weitere 6—7 Rippen, die anderen keine. Für *angustata* nun gibt Moesch 12—14 »deutliche« Rippen an, alle seine Abbildungen zeigen aber alle nicht mehr als 7 und das bestärkt erneut unsere Annahme von der spezifischen Identität der *Ph. ovulum* und *angustata*. Es ist ferner ein aus dem Erhaltungszustand seiner Stücke erklärlicher Irrtum, wenn Moesch ausdrücklich anführt, daß die Rippen der *Pholadomya ovulum* keine Knoten haben; bei *angustata* zeichnet er Knoten. Unsere berippten Stücke zeigen Knoten und kräftige konzentrische Runzeln. Knoten hat jede *Pholadomya*, aber an fossilen sind sie schwer zu sehen und ihr Nichtvorhandensein kann nie als spezifisches Charakteristikum gelten.

Es ist höchst wahrscheinlich, daß die von G. Müller[1]) als *Pleuromya tellina* Ag. beschriebene, angebliche Kimmeridgeform eine *Pholadomya* ist, denn Müller gibt an, daß man mit der Lupe bei gut erhaltenen Exemplaren geknotete Radialstreifen beobachten kann, was doch zweifellos auf *Pholadomya* und nicht auf *Pleuromya* deutet. Dann aber wäre die Form von der unsrigen wohl kaum zu unterscheiden, zumal da die Schichten, aus der Müllers Stücke stammen, dem Dogger und nicht dem Kimmeridge angehören dürften, wie auf S. 56 der vorliegenden Arbeit ausgeführt wurde.

Zahl der untersuchten Stücke: 35.

Fundort und Vorkommen: Im gelbgrauen kieseligen Kalk bei *km* 127 der Bahnlinie Daressalam-Morogoro.

Sonstiges Vorkommen: Im mittleren und oberen Dogger von Europa.

Pleuromya sp. ex aff. **unioniformis** Morr. & Lyc.

(Vergl. *Myacites unioniformis* Morris & Lycett, Monogr. of great Oolit Mollusca. Palaeont. Soc. London 1853, S. 115.)

Ein einziger Steinkern mit hinterer Bandarea und vorderer schwacher Lunula weicht von der obigen Art durch eine schärfer gebogene Vorderseite und infolgedessen scheinbar etwas weniger weit vorne gelegene Wirbel ab. Die über den Schalenrücken laufende Einsenkung ist vorhanden. Die linke Klappe ist etwas schmächtiger als die rechte.

Fundort und Vorkommen: Im gelbgrauen kieseligen Kalk bei *km* 127 der Bahnlinie Daressalam-Morogoro.

Ceromya concentrica Sow. sp.

Taf. V, Fig 5, 6.

1825. *Isocardia concentrica* Sowerby, Mineral Conchology of Great Britain V, S. 147, Taf. 491, Fig. 1.
1825. *Isocardia oblonga* Sowerby, ibid. S. 148, Taf. 491, Fig. 2.
1842. *Ceromya plicata* Agassiz, Études crit. s. l. Mollusques foss. Monogr. d. Myes, S. 32, Taf. 8 *d*.
1853. *Ceromya plicata* Morris & Lycett, Monograph of Great Oolite Mollusca, Palaeontogr. Soc. London, S. 107, Taf. X, Fig. 1, 2.
1867. *Ceromya columba*, Laube, Bivalven d. braun. Jura v. Balin. Denkschr. math.-natw. Cl. Akad. Wiss. Wien, Bd. XXVII, S. 45, Taf. V, Fig. 6.
1883. *Ceromya plicata*, Loriol et Schardt, Études paléont. et stratigr. s. l couches à Mytilus d. Alpes Vaudoises, Mém. soc. paléont. Suisse. Vol. X, S. 22, Taf. V, Fig. 6; Taf. VI, Fig. 1, 2.
1883. *Ceromya concentrica*, Loriol et Schadt, ibid., S. 18 u. 21, Taf. V, Fig. 1—5.

[1]) G. Müller, Versteinerungen d. Jura und d. Kreide. In Bornhardt l. c., S. 536, Taf. XVIII, Fig. 3—5.

Diese stark mit *Ceromya excentrica* Voltz aus dem mittleren Malm übereinstimmende und eigentlich nur wegen des verschiedenen Alters mit einigem Grund von ihr trennbare Doggerspezies liegt mir in zahlreichen, wohlerhaltenen, stark variierenden Exemplaren vor, deren typischste Form wir abgebildet haben. Die fein konzentrische Runzelung erfährt im allgemeinen in einer schräg vom Wirbel zum Hinterrand verlaufenden, aber stark dem Oberrand genäherten Diagonale eine Knickung. An einem Exemplar ist auf dem Steinkern auch eine deutliche Radialstreifung statt der konzentrischen, im Sinne der Agassizschen Fig. 2 wahrzunehmen. Der Oberrand steigt oft hinauf. Es befinden sich unter unserem Material kurze und gestrecktere Exemplare; an einem der ersteren ist die Skulptur schräge radial und wird dann auf einmal konzentrisch, genau wie dies auch bei der Malmart *Ceromya excentrica* zuweilen angegeben wird. Bei ganz jungen Exemplaren (Fig. 5) treten die Wirbel noch sehr stark hervor, mehr als später, aus dem einfachen Grund, weil die Wirbel nicht mehr mitwachsen, an der jungen Schale also von außen betrachtet im absoluten Maß eben so groß sind wie am erwachsenen Tier.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß auch andere benachbarte Formen, wie *Ceromya concentrica* Sow., *oblonga* Sow., *columba* Laube in die Synonymik unserer Art gehören; bei einem einigermaßen ausreichenden Vergleichsmaterial kann man sich leicht überzeugen, daß alle sogen. Artunterschiede, die man bei den einzelnen Autoren angegeben findet, fast bei jedem zweiten Stück variieren und immer wieder sich als nicht stichhaltig erweisen (Umriß, Aufblähung, Streifung, Wirbelstellung). Die Laubesche *columba* ist eine verwachsene Form unserer Art und es hat gar keinen Sinn, bei einer so formunbeständigen Gruppe auf ein oder zwei abnorme Stücke »Arten« zu begründen.

Zahl der untersuchten Stücke: ca. 20.

Fundort und Vorkommen: Im gelbgrauen kieseligen Kalk bei *km* 127 der Bahnlinie Daressalam-Morogoro.

Sonstiges Vorkommen: Im Bajocien und Bathonien von Europa.

Goniomya nov. (?) sp.

Taf. V, Fig. 9.

Außerordentlich langgestreckte, wohlgewölbte Schale mit verlängertem hinterem und ebenfalls nicht kurzem fragmentärem vorderem Schalenteil. Die Rippen sind innerhalb einer Entfernung von 6 *mm* von der Wirbelspitze ab trapezförmig, dann V förmig geknickt und verwischen sich gegen den Unterrand zu. Die Form steht der *Goniomya Vscripta Parkinsoni* Quenst.[1]) und *Duboisi* Ag.[2]) nahe, bei denen in früher Jugend ebenfalls trapezförmig geknickte Rippen zu sehen sind. Von diesen beiden Arten weicht die afrikanische indessen ab durch ihre schmälere Form und vor allem durch eine sehr starke, vom Wirbel aus fast dem Oberrand parallel bis zur Hinterseite verlaufende Falte, an welcher die Rippen endigen. Diese Falte fehlt auch der englischen *Goniomya litterata* Sow., [3]) die aber sonst in Skulptur und Schalenform unserer Art viel ähnlicher ist als die englische *Vscripta*. Eine Spur des hinteren Ligamentteiles ist an unserem Stück erhalten.

Obwohl die Form neu sein dürfte, muß bei dem unzureichenden Material eine bestimmte Benennung unterbleiben.

Zahl der untersuchten Stücke: 1.

Fundort und Vorkommen: Im gelbgrauen kieseligen Kalk bei *km* 127 der Bahnlinie Daressalam-Morogoro.

Phylloceras disputabile Zitt.

Taf. V, Fig. 3 und Textfigur 15.

1852. *Ammonites tatricus*. Kudernatsch (non Pusch), Die Ammoniten v. Swinitza. Abh. K. K. geol. Reichsanst. Wien. Bd. I, 2. S. 4, Taf. I, Fig. 1—4.

---

[1]) Quenstedt, Der Jura 1858, S. 509, Taf. 68, Fig. 10, 11.

[2]) Agassiz, Études crit. s. l. Moll. foss. Myes, S. 12, Taf. 1 *a*, Fig. 2—12.

[3]) Morris & Lycett, Great Oolite Moll. l. c., S. 119, Taf. XI, Fig. 3.

1869. *Phylloceras disputabile.* Zittel, Bemerkungen üb. Ph. tatricum u. einige andere Phylloceras-Arten. Jahrb. K. K. geol. Reichsanst. Wien. Bd. XIX, S. 63.

1873. *Phylloceras disputabile.* Waagen, Jurassic Fauna of Kutch. Cephalopoda. S. 31, Taf. VI, Fig. 1—3.

Zittel hebt als bezeichnend für die Art hervor: die schwach erhöhten Wülste neben den stark vertieften Seitenfurchen des Steinkerns, die unsere Stücke zeigen. Maßgebend ist die von Kudernatsch reproduzierte Sutur; die von Neumayr [1]) in seinen Jurastudien gegebene ist anders, weshalb sie in obiger Synonymik weggelassen wurde. Die Suturlinie (Textfigur 15) unserer Exemplare stimmt in ihrem Bau mit den Abbildungen bei Kudernatsch und Waagen überein: der erste Lateralsattel ist unsymmetrisch, ebenso der Externsattel, wenn auch in anderer Weise wie jener. Er zeigt nämlich zwei ziemlich gleich große, nach oben gerichtete Lappen, neben diesen (auf der dem Schalenrücken entgegengesetzten Hälfte) aber einen fast wagrecht abstehenden, unpaaren Lappen. Der erste Lateralsattel endigt in drei größeren Lappen, die übrigen Sättel in je zwei, genau wie es Kudernatsch in seiner Fig. 4 angibt. Ebenso stimmt die auf größeren Exemplaren unserer afrikanischen Art sichtbare, sichelförmige und auf dem Rücken ganz besonders nach vorne geschwungene Radialskulptur überein, deren Verlauf auch die Einschnürungen entsprechen.



Figur 15. Suturlinie eines kleinen Exemplares von *Phylloceras disputabile* Zitt. Callovien. Pendambili. (*km* 127.)

Diese Art charakterisiert den oberen alpinen Dogger (Callovien); auch in Indien gehört sie diesem Niveau (Macrocephalen-Oolith) an.

Zahl der untersuchten Stücke: 3 und 2 Fragmente.

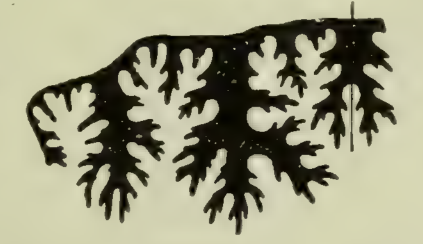
Fundort und Vorkommen: Im gelbgrauen kieseligen Kalk bei *km* 127 der Bahnlinie Daressalam—Morogoro.

Phylloceras sp.

Taf. V, Figur 2 und Textfigur 16.

Die Art gehört in die Gruppe des *Phylloceras tatricum*, welche Neumayr [2]) folgendermaßen charakterisiert: Schale und meist auch Steinkern mit radialen, auf der Externseite am stärksten ausgeprägten und sich oft ganz auf diese beschränkenden Wülsten. Sattelbildung annähernd symmetrisch. Radialstreifung sehr schwach oder ganz fehlend.

Es liegt uns ein Steinkern ohne Wohnkammer mit nur ganz geringen Schalenresten vor, welcher innen vollständig aus Kalkspat besteht, zum Teil aber auch von dem harten anhaftenden Gestein nicht zu befreien ist, weshalb eine Sutur (Textfigur 16) nur durch vorsichtiges Abschleifen auf der linken Seite teilweise zu erhalten war. Immerhin erkennt man, daß sich Extern- und erster Laterallobus auf annähernd symmetrische Weise spalten, wenn auch der eine der beiden Lappen des ersten Lateralsattels links ein stärkeres Blatt hat. Spuren von Furchen sind auf dem sehr engnabeligen Steinkern nirgends sichtbar, aber an der einzigen, die Schale noch zeigenden Stelle erkennt man auf dem relativ schmalen Rücken ziemlich enge, in einem Abstand von $^1/_2$ *cm* beieinanderstehende Querfalten, welche allerdings schwach sind und vor der Flanke schon verschwinden.



Figur 16. Suturlinie von *Phylloceras* sp. Entnommen der linken Seite des auf Taf. V, Fig. 2 abgebildeten Exemplares. Callovien. Pendambili. (*km* 127.)

Phylloceras euphyllum Neumayr [3]) steht am nächsten, ist aber ganz verschieden. Wir haben hier jedenfalls eine neue Art vor uns, die wir wegen des mangelhaften Erhaltungszustandes nicht benennen.

Zahl der untersuchten Stücke: 1.

Fundort und Vorkommen: Im gelbgrauen kieseligen Kalk bei *km* 127 der Bahnlinie Daressalam—Morogoro.

---

[1]) Neumayr, Jurastudien. Die Phylloceraten d. Dogger u. Malm. Wien 1871. S. 332, Taf. XIV, Fig. 7.

[2]) Ibid. S. 322.

[3]) Ibid. S. 325, Taf. XVI, Fig. 7—9.

Lytoceras cfr. **Adeloides** Kudernatsch.

Vgl. 1852. *Ammonites Adeloides.* Kudernatsch, Die Ammoniten von Swinitza. Abh. K. K. geol. Reichsanst. Wien. Bd. II, S. 9, Taf. II, Fig. 14—16.

1873. *Lytoceras Adeloides.* Waagen, Jurassic Fauna of Kutch. Cephalopoda. S. 37, Taf. VIII, Fig. 2.

Bei der großen Schwierigkeit, nicht ganz tadellos mit Sutur erhaltene Fimbriaten zu bestimmen, können die drei mir vorliegenden fragmentären Exemplare nur mit obiger Art verglichen, aber nicht bestimmt werden. Äußerlich gleichen sie ihr vollkommen.

Fundort und Vorkommen: Im grauen kieseligen Kalk bei *km* 127 der Bahnlinie Daressalam—Morogoro.

Proplanulites Kinkelini nov. sp.

Taf. V, Fig. I; Taf. VI, Fig. 1, 2, 3 und Textfigur 17.

1873. *Perisphinctes spirorbis* p. p. Waagen, Jurassic Fauna of Kutch. Cephalopoda. S. 154, Taf. 40, Fig. 2, **non** Fig. 1.

Eine etwas variable, verhältnismäßig engnabelige Art, in der Jugend mit dicken Umgängen von undlichem Querschnitt. Von ca. 2,3 *cm* Durchmesser an werden die Umgänge allmählich höher als breit und damit auch flach, während sich der Rücken im Verhältnis mehr zuspitzt, ohne indes seine Rundung zu verlieren. Dieser Entwicklungsgang erreicht bei 9—10 *cm* Durchmesser sein Ende, denn dann erscheint auf der Wohnkammer eine zwar nicht scharf begrenzte, aber doch deutlich wahrnehmbare, etwas im Bogen nach vorne laufende Einschnürung, worauf sich die Schale sofort etwas aufbläht, wobei auch der Rücken wieder relativ breiter wird. Der Nabel ist tief, der Nabelrand nicht ganz senkrecht und deutlich, wenn auch nicht scharf gegen die Flanken abgesetzt. Die an verschiedenen, guten Exemplaren abgenommenen Maße bestätigen die Variabilität,

Durchmesser	27 *mm*	77 *mm*	86 *mm*	105,5 *mm*
Nabelweite	10 *mm*	23 *mm*	23 *mm*	32 *mm*
Höhe über der Naht	10 *mm*	32 *mm*	36 *mm*	44 *mm*
Größte Dicke	10 *mm*	27 *mm*	29 *mm*	34 od. 35 *mm*

was aus der folgenden Verhältnistabelle, unter der Zugrundelegung des Durchmessers als Einheit, klar ersichtlich ist:

	I.	II.	III.	IV.
Nabelweite	0,37	0,30	0,25	0,30
Höhe über der Naht	0,37	0,72	0,42	0,42
Größte Dicke	0,37	0,85	0,34	0,32 od. 0,33

Bei Exemplar III ist der Nabel durch Verdrückung oder auf ursprüngliche, pathologische Weise zuletzt nicht ganz rund geblieben; bei dem größten Exemplar IV ist schon der angeschwollene letzte Teil der Wohnkammer mitgemessen.

Die Rippen sind schon in früher Jugend am Nabelrand kräftig entwickelt und angeschwollen und dichotomieren tief unten, indem der vordere Ast als unmittelbare Fortsetzung der im ganzen nach vorwärts geneigten Hauptrippe erscheint; dies gilt für einen Durchmesser von 23 bis etwa 30 *mm.* Sehr beachtenswert ist aber, daß vor Erreichung des 33 *mm*-Durchmessers die Hauptrippen ungeteilt bleiben und nur je eine, mit der Hauptrippe unverbundene sekundäre Schaltrippe von der Flankenmitte ab in den Zwischenraum sich einschiebt. Was bis hierher über die Rippen gesagt ist, zeigt alles das kleine Exemplar auf Tafel V. In gewissem Sinn wiederholt sich jene lose Einschaltung von Sekundärrippen nach Passieren des normal dichotomen Stadiums auf den späteren Umgängen von neuem, jedoch in etwas anderer Weise. Bei einem Durchmesser von 45 *mm* nämlich spaltet sich die Hauptrippe in zwei Äste und außerdem schiebt sich noch eine unverbundene Rippe frei ein; allmählich bei einem Durchmesser von etwa 60 *mm* löst sich auch der bisher verbundene Ast wieder los, die Hauptrippe verläuft wieder ungeteilt und in dem Zwischenraum liegen dann zwei mit dem oberen Flankendrittel beginnende lose Sekundärrippen; indessen zeigt sich doch auch späterhin zuweilen noch vollkommene Dichotomie. Aber auch diese Verhältnisse variieren etwas und scheinen sich auf dem Steinkern ein wenig anders darzustellen als an beschalten Stellen.

Bei größeren Exemplaren kann man beobachten, daß die Rippen bei ihrem Verlauf über den Rücken bisweilen noch eine Vorwärtsbiegung erfahren; unterbrochen sind sie niemals und an gut erhaltenen Stellen weder auf der Schale noch auf dem Steinkern abgeschwächt.

Die Suturlinie (Textfigur 17) zeigt einen kurzen und breiten Externlobus, welcher durch einen breiten Mediansattel geteilt ist. Der Externsattel ist gleichfalls breit und durch einen Sekundärlobus in zwei symmetrische Hälften zerlegt. Der erste Laterallobus ist lang und nicht gerade breit zu nennen; in drei ungleiche Lappen endigend. Der erste Lateralsattel, ebenso wie der zweite Lateralsattel, klein, der zweite Laterallobus kurz und kaum größer als der nächste erste Hilfslobus. Vom zweiten Laterallobus ab ist die Sutur ganz wenig nach abwärts gerichtet. Die Form ist unter dem falschen Namen *Perisphinctes spirorbis* Neum. schon von Waagen aus dem Callovien von Indien beschrieben worden. Berippung und Form sindgenau identisch. Die nächstverwandte Art ist *Proplanulites arcigura* Teisseyre,[1]) welche im Callovien Polens, Westfalens und Englands vorkommt. Die Enge des Nabels, der Querschnitt der Umgänge stimmen überein und bis zu einem gewissen Grade auch die Berippung; allein diese zeigt bei unserer Art niemals eine Spur von so deutlich ausgeprägter Dreispaltigkeit. Auch die Jugendwindungen sind ganz verschieden. Die Suturlinie scheint bei unserer Art viel differenziertere Elemente zu haben.



Figur 17. Suturlinie eines nicht abgebildeten Exemplares von *Proplanulites Kinkelini* nov. sp. Callovien. Pendambili. (*km* 127.)

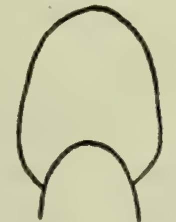
Zahl der untersuchten Stücke: 4 größere, 1 Jugendexemplar und einige Fragmente.

Fundort und Vorkommen: In den gelbgrauen kieseligen Kalken bei *km* 127 der Bahnlinie Daressalam—Morogoro.

Proplanulites pendambilianus nov. sp.

Taf. VI, Fig. 4 und Textfigur 18.

Von der vorigen Art müssen zwei Exemplare abgetrennt und als eigene Spezies beschrieben werden, welche bei einem Durchmesser von 6 *cm* auffallend flach und weitnabelig sind und sich offenbar im ausgewachsenen Zustand befinden, da deutliche Seitenohren an der Mündung zu beobachten sind. Die Umgänge scheinen schon viel früh zeitiger als bei der vorigen Art sehr flache Flanken und einen sehr. schmalen Rücken zu bekommen, der Nabelrand ist bei weitem nicht so hoch, auch sind die Rippen an demselben nicht angeschwollen. Man ist fast im Zweifel, ob man die Form noch zu *Proplanulites* stellen kann; aber die Berippung und die Sutur, soweit man letztere ausreichend beobachten kann, ist die eines Proplanuliten. Die Flanken (Textfigur 18) sind fast paralell und laufen erst ganz oben rasch auf den schmalen, scharf gerundeten Rücken zu, die größte Umgangsdicke liegt aber auch hier am Nabelrand. Bei dem einen als Steinkern erhaltenen Exemplar kann man nur an zwei Stellen richtige, klar ausgeprägte Dichotomie beobachten, sonst stets nur lose anlenkende Schaltrippen. Bei dem anderen, mit Schale erhaltenen Exemplar ist die Dichotomie öfters, aber auch nicht immer vorhanden; auch hier schalten sich die Rippen lose ein; das letztgenannte Exemplar ist übrigens auch etwas engrippiger. Auf dem Rücken haben die meist ziemlich radial stehenden Rippen eine ausgesprochene Vorwärtsschwingung und sind sowohl an beschalten Stellen als auf dem Steinkern in der Medianlinie etwas abgeschwächt.



Figur 18. Ungefährer Querschnitt von *Proplan. pendambilianus* nov. sp. Callovien. Pendambili. (*km* 127.)

	Schalenexemplar	Steinkern
Durchmesser	64 *mm*	55 *mm*
Nabelweite	23 *mm*	20 *mm*
Höhe über der Naht	22,5 *mm*	20 *mm*
Größte Dicke	17 *mm*	15 *mm*

Unter den europäischen Vertretern der Gattung findet sich keine so flache Art, welche gleichzeitig so weitnabelig wäre. Bei *Proplanulites subcuneatus* Teisseyre [2]), der ebenfalls sehr flache dünne Umgänge

[1]) Tornquist, Proplanuliten aus d. westeuropäischen Jura. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1894. Bd. 46, S. 568, Taf. 46, Fig. 2.

[2]) Tornquist, l. c. S. 558, Taf. 46, Fig. 4.

hat, sind die Flanken von Anfang an mehr gegen den Rücken geneigt und die Berippung ist bei gleicher Größe regelmäßig dreispaltig; das zeigt unsere Form nie.

Zahl der untersuchten Stücke: 2.

Fundort und Vorkommen: Im gelbgrauen kieseligen Kalk bei *km* 127 der Bahnlinie Daressalam—Morogoro.

Peltoceras Ngerengereanum nov. sp.

Taf. VI, Fig. 5, 6, 7; Taf. IV, Fig. 6.

Diese wundervolle großwüchsige Art macht ontogenetisch unglaubliche Verwandlungen durch und erscheint je nach ihrem individuellen Alter, sowie auch je nach ihrem Erhaltungszustand ziemlich verschieden Sie gehört wohl in die unmittelbare Nähe von *Peltoceras transversarium* Phill.

Die innersten Umgänge (Taf. VI, Fig. 6) sind bis etwa 20 *mm* Durchmesser mit deutlichen, aber sehr feinen, meist ein-, seltener zweispaltigen Rippen bedeckt, welche von deutlichen, in verhältnismäßig kurzen Abständen auftretenden Einschnürungen unterbrochen werden. In diesem Stadium unterscheidet sich unsere Art von gleichgroßen Umgängen des *P. annulare* Rein sp. durch ihre viel feineren und nur selten zweigeteilten Rippen, während die Zweiteilung bei *annulare* die Regel ist. Auch bei ganz jungen *athleta*-Windungen sind die Rippen viel gröber und ihre Abstände größer. Bis zu dem angegebenen Durchmesser ist der Rücken noch vollständig gerundet. Von etwa 23 *mm* Durchmesser ab beobachtet man auf der Schale in Abständen von etwas über $^1/_2$ *cm* nach oben hin sich verbreiternde keilförmige, auf jede Einschnürung folgende Wülste (Fig. 6, Taf. IV); vom Rücken her gesehen erscheinen die Enden dieser nicht auf den Rücken hinübertretenden Anschwellungen als breite Parabelknoten. Die Wülste, sowie die normalen Rippen und deren Zwischenräume erscheinen gleichzeitig in feine parellele Riefen zerlegt, die nur mit der Lupe, selten mit freiem Auge wahrgenommen werden können. Ein anderes etwas kleineres, auf der einen Seite als Steinkern erhaltenes Stück (Fig. 7 a, Taf. VI), welches auf der nicht abgebildeten, mit Schale erhaltenen Seite genau den anderen Anfangswindungen gleicht, zeigt als Steinkern starke Einschnürungen, die dort, wo er beschalt ist, sehr seicht erscheinen. Seine Rückenansicht ist in Fig. 7 b wiedergegeben.

Von 35, bei einem anderen von 40—50 *mm* Durchm. an verwischen sich die Rippen etwas, lösen sich mehr in Runzeln auf und alsbald erheben sich auf der mehr oder weniger glatt werdenden Schale von neuem größere Unebenheiten, die am Nabel und Rückenrand in anfänglich niederen, später höheren Knoten endigen. Wir vermeiden für die wulstigen Erhebungen den Ausdruck »Rippen«, weil sie etwas ganz anderes sind als die echten, von Einschnürungen unterbrochenen Rippen der früheren Umgänge. Bemerkenswert bei dem Stadium des Glattwerdens, welches uns Fig. 6, Taf. IV am extremsten zeigt, ist, daß die Rippen sich zuweilen auf der einen Seite deutlich erhalten, wo sie auf der anderen fehlen.

Sobald das Individuum seine am Nabelrand und am Übergang von Flanke zu Rücken stehenden zitzenartigen Knoten erhalten hat, gleicht es einem typischen *Peltoceras athleta*. Aber alsbald treten auf der Wohnkammer anscheinend ausgewachsener Exemplare (Taf. VI, Fig. 5) die Knoten wieder mehr und mehr zurück, die die Knoten verbindenden Wülste werden höher und es entstehen ringförmige Rippen, welche sich wie Faßreifen um die Umgänge herumlegen und auch auf dem Rücken die gleiche Stärke beibehalten wie auf den Flanken, seltener gelinde abgeschwächt sind. Das zeigt *P. athleta* nie. Der Windungsquerschnitt, welcher in allerfrühester Jugend rund zu sein scheint, wird bald, und zwar schon bei 1·5 *cm* Durchmesser elliptisch, d. h. sehr viel höher als breit; die Flanken werden etwas flacher. Sobald aber das *athleta*-Stadium mit der Knotenbildung beginnt, werden die Umgänge im Verhältnis zu ihrer Dicke wieder niedriger, die Flanken wieder mehr gerundet, d. h. im Querschnitt ihres Lumens ziemlich rund, aber mit den Knoten und Wülsten betrachtet mehr viereckig. Die Nabelkante ist — wenn auch vollkommen gerundet — durch ihre Besetzung mit Knoten deutlich markiert. Sobald die Knoten mit der Wohnkammer zu schwinden beginnen und die Ringe sich um das Gehäuse legen, verschwindet die Nabelkante ganz und die Umgänge erscheinen wieder vollkommen rund, wie ein Schlauch, an jeder beliebigen Stelle ihres Querschnittes.

So ungefähr verläuft die gestaltenreiche Ontogenie unserer Art. Eine Perisphinctenähnlichkeit, wie nach dem Auftreten von Parabelknoten gemutmaßt werden könnte, zeigt die Art in den Jugendstadien

niemals; schon die seltene Zweiteilung der Rippen auch noch bei einiger Größe widerspricht dem; ferner hat unsere Art auf ihren Windungen nie etwas *Coronaten*-Ähnliches.

Was nun den Vergleich mit der nächstverwandten Art, *Peltoceras athleta*, betrifft, so wurde oben schon erwähnt, daß unsere Spezies in der Jugend entschieden feiner berippt ist, mit seltenerer Dichotomie; ihre Externseite wird nie so flach, zeigt nie eigentliche Querrippen. Andrerseits wird bei *athleta* das Anschwellen der Rippen auf der Wohnkammer unter gleichzeitigem Verschwinden der Knoten nie beobachtet. Es wäre aber möglich, daß die von Waagen[1]) aus Kutch beschriebenen Fragmente eines *Peltoceras athleta* eventuell zu unserer Art gehörten, aber seine Sutur entspricht nicht ganz der unseren. Von dieser kann man an unseren Exemplaren nur wenig beobachten, nämlich daß der erste Laterallobus sehr lang und schlank, in seinem Bau etwas verschieden ist gegenüber gleich großen *Athleta*-Individuen von Calvados und daß auch die Auxiliarloben bei unseren mehr herabhängen als bei den französischen.

Auf Grund unserer Exemplare ist auch die bisherige Definition der Gattung abzuändern, welche unter Zugrundelegung des Wortlautes in Zittel's Grundzügen (2. Aufl, S. 456) etwa zu lauten hätte: »Weit genabelt. Innerste Umgänge rund, dann elliptisch oder vierseitig, anfänglich mit zahlreichen feinen ein- oder zweispaltigen, nach vorwärts oder rückwärts gebogenen, über den Externteil fortsetzenden Rippen, welche später wulstig werden und zu Rand- und Nabelknoten anschwellen. Auf den inneren Umgängen meist Einschnürungen, sehr selten Parabelknoten. Bathonien (?) bis unterer Malm.«

Zahl der untersuchten Stücke: 7 meist ziemlich vollständig erhaltene und einige Fragmente.

Fundort und Vorkommen: Im gelbgrauen kieseligen Kalk bei *km* 127 der Bahnlinie Daressalam-Morogoro.

Perisphinctes cfr. **omphalodes** Waagen.

1873. *Perisphinctes omphalodes* Waagen, Jurassic Fauna of Kutch. Cephalopoda, S. 150, Taf. 37, Fig. 2.
1906. *Perisphinctes* cfr. *omphalodes* Lemoine, Études géol. sur le Nord de Madagaskar, S. 143.

Im gelbgrauen Kalk bei der Station Pendambili fand sich ein nicht sehr gut erhaltenes Bruchstück eines auf den ersten Blick als *Perisphinctes* erscheinenden Gehäuses, aber merkwürdigerweise machen einzelne Rippen den Eindruck, als wären sie etwas nach rückwärts gerichtet, wodurch man etwa an *Perisphinctes subtilis* Neum. erinnert werden könnte, mit dem es aber sonst gar nichts zu tun hat wegen seiner breiteren, im allgemeinen stracks radial stehenden gröberen Berippung, die sich auf der Flankenmitte zweiteilt, und wegen seines länglichen Querschnittes. Die nächststehende Art ist der indische *Perisphinctes omphalodes* Waag., welcher genau denselben Querschnitt sowie eine ganz ähnliche Berippung hat, die auch zum Teil nach rückwärts gerichtet ist. Die indische Form stammt aus dem mittleren Callovien.

Belemnites sp. ind.

In zahlreichen Bruchstücken und zersplitterten Durchschnitten liegen im grauen Kalk der Station Pendambili bei *km* 127 Belemniten, von denen kein einziger auch nur annähernd irgend welche Bestimmungsmerkmale zeigt. Dagegen sind auf den Durchbrüchen meistens die Phragmokone ausgezeichnet zu sehen. Zum Teil sind unter den letzteren Bruchstücke, die unserem *giganteus* Schloth. an Größe nichts nachgeben.

Ein Exemplar scheint dem *subhastatus* Ziet. oder dem *latesulcatus* Voltz nahezustehen; die erstere Art kommt auch in Indien und im Somaliland vor.

---

[1]) Waagen, Jurassic Fauna of Kutch. Cephalopoda. Mem. geol. Surv. India, 1873, S. 81, Taf. XVII, Fig. 2, 3.

Parallelisierung der ostafrikanischen Juravorkommen zwischen Rotem Meer und dem südlichen Afrika mit Einschluß Madagaskars und Arabiens.[1])

a) Der Jura in Abessynien, Galla-, Somaliland und Südarabien.

Die nördlichste Gegend Ostafrikas, aus welcher man Jura festgestellt hat, ist Nordabessynien, und zwar die in der Provinz Tigre gelegene Umgebung des Ortes Antalo; ferner Südabessynien (Schoa), letzteres zugleich der Punkt, wo nach unserer jetzigen Kenntnis der Jura am weitesten ins Jnnere des Kontinentes hereinreicht. Ferret und Galinier[2]) und nach ihnen Blanford[3]) waren die ersten, welche dorther das Vorkommen jurassischer Sedimente meldeten. Speziell der letztere beschreibt eine von ihm als Antalokalk bezeichnete Schichtenserie, welche im Norden der Provinz Tigre aus dünnbankigen grauen Kalken besteht, im Süden, unmittelbar bei Antalo, außerdem noch diesen Kalken zwischengelagerte, oft konglomeratige Sandsteine und Basaltdecken enthält.

Die von Blanford angegebene Verbreitung des Antalokalkes, die auf seiner geologischen Karte nur in einem kleinen Umkreis über Antalo hinaus in die Landschaften Tsera und Enderta dargestellt wurde, ist zu gering. Aubry[4]) hat nämlich eine weit größere Ausdehnung nachgewiesen, und zwar sowohl weiter nach Norden bis zum Marebfluß wie auch weiter nach Süden bis ins Herz des eigentlichen Abessynien, an den Takasehfluß und Blauen Nil.

Blanford hielt die Antaloschichten für ein Äquivalent der europäischen Oolithformation (Mittlerer Dogger), doch ist es wahrscheinlich, daß mehrere Stufen, und jedenfalls Malm, vertreten sind, da Blanfords Bestimmungen für nicht ganz zuverlässig gelten können und seine Fossilien wahrscheinlich teilweise auf ein oberjurassisches Alter deuten. Wir müssen daher auf die Wiedergabe einer Fossilliste verzichten.

Das Liegende dieses vermutlich mittel- und oberjurassischen Antalokalkes wurde von Blanford im nordöstlichen Teil der Provinz Tigre beobachtet, wo ein über 1000 Fuß mächtiger Sandstein, Adigratsandstein genannt, auftritt, welcher im Süden von dem Orte Adigrat unter den Antalokalk einfällt. Welches Alte nun der Adigratsandstein hat, ist nicht nachgewiesen, bezeichnend ist aber, daß in Deutschostafrika ebenfalls zweifellose Juraschichten von einem seinem Alter nach unbestimmten Sandstein unterlagert werden und daß in Madagaskar mächtige, meist sandige Sedimente an der Basis des Jura auftreten, welche früher für Trias angesprochen wurden, aber nunmehr durch reichliche Fossilfunde als Lias erkannt sind. Dabei ist beachtenswert, daß sowohl im abessynischen wie im madagassischen Sandstein kohlige Einlagerungen vorkommen, wodurch sich beide sehr ähnlich werden.

Im südlichsten Abessynien, in der Provinz Schoa, nahm Aubry nördlich der Stadt Antòtto im Flußgebiet des Moger und Djemma (=Lagagima) Profile auf, woselbst eine Serie von Kalkgesteinen, die er dem Antalokalk Blanfords gleichstellt, bald von über 200 *m* mächtigen Sandsteinen, Mergeln und Gipsen überlagert werden und diese hinwiederum von riesigen Basaltdecken (beim Fort Falle und Fije am Djemmafluß); bald auch, unter Fehlen der sandstein- und gipsreichen Mergelgruppe, unmittelbar von Basalt überdeckt werden (z. B. Einmündung des Djemma in den Blauen Nil bei Golgié.) Auch von dieser

---

[1]) Bis zum Jahre 1896 ist die Literatur mit äußerster Genauigkeit zusammengetragen und kritisch verarbeitet in dem verdienstvollen und oft gerühmten Werk von E. Stromer von Reichenbach »Die Geologie der deutschen Schutzgebiete in Afrika« München 1896. Mit 3 geol. Karten. Die Literatur über Abessynien, Galla- u. Somaliland größtenteils in meinen »Beiträgen z. Geologie des Somalilandes«. (Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ung. u. d. Orients. Bd. XVII; Wien 1904 (05.) Eine weitere Zusammenfassung der Literatur und Stratigraphie des ganzen östl. Afrika in: Dacqué und Krenkel: »Jura u. Kreide in Ostafrika«. Beil. Bd. XXVIII z. N. Jahrb. f. Min. etc. 1909. S. 150 ff. Die über Madagaskar in dem Werk von P. Lemoine »Études géol. dans le Nord de Madagaskar«. Paris 1906. Mit geol. Karte.

[2]) Ferret et Galinier, Voyage en Abyssinie, Paris 1847.

[3]) Blanford, Observations on the geology and zoology of Abyssinia, London 1870.

[4]) Aubry, Observations géol. s. l. pays Danaklis, Somalis, Choa et pays Gallas. Bull. soc. géol. France. 3. sér. XIV, 1886, S. 201 ff.

Kalkserie ist das Liegende beobachtet worden; es besteht aus mächtigem, Bivalven führendem Kalk mit zwischengelagertem Gips und Dolomit und darunter (am Blauen Nil) weiße und graue, etwas glimmerhaltige Sandsteine mit tonigen Einlagerungen. Sie sind nach Aubrys Annahme Äquivalente des Adigratsandsteines; ihr Alter ist ganz zweifelhaft. In jener, an manchen Stellen gelblichen, an anderen wieder mehr grauen Kalkserie nun fand Aubry Versteinerungen, aus deren Bestimmung durch Douvillé sich das Vorhandensein verschiedener Jurastufen: Bajocien, Bathonien und Malm (Sequanien-Virgulien) ergab. Der dem Schweizer Jura ähnliche Malm enthielt folgende Arten:

Acrocidaris nobilis Ag.
Terebratula subsella Leym. (= *suprajurensis* Thurm.)
Zeilleria egena Bayle.
Pterocera cfr. *Ozeani.* Brgt.

Für Dogger sprechen folgende, alle in tieferen Stufen gefundene Arten:

Pholadomya carinata Goldf.
„ *Aubryi* Douv.
Ceromya paucilirata Blanf.
Trigonia pullus Sow.
Modiola cfr. *imbricata* Sow.
Modiola aspera Sow.
Pleuronectites Aubryi Douv.
Exogyra imbricata Krauss.
Rhynchonella lotharingica Haas.
„ *Edwardi* Ch. & D.
Rhynchonella Morieri Dav.

Wohl [1]) das gleiche Alter wie der untere, zum Dogger gehörige Teil des Antalokalkes hat auch der Bihendula- oder Bihinkalkstein, in welchem an einem Fundpunkt 20 Meilen südlich von der am Golf von Aden gelegenen Stadt Berbera Lord Phillips und Donäldson Smith Fossilien fanden, die teilweise identisch sind mit den von Douvillé aus Schoa beschriebenen. Es sind:

Rhynchonella Edwardsi Ch. & D.
„ *subtetraëdra* Dav.
Parallelodon Egertonianus Stol.
Belemnites subhastatus Ziet.

Am Djemma- (Lagagima-) Flusse, wo Aubry seine Untersuchungen gemacht hatte, sammelte später der Italiener Ragazzi. Das von ihm gegebene Profil besteht nach Futterer[2]) aus Kalken teils mit, feils ohne Hornsteine und in den unteren Stufen Fossilien, welche auf Kimmeridge, und zwar speziell auf unteres (Pterocérien) deuten, wobei »eine überraschend große Ähnlichkeit und Übereinstimmung mit den entsprechenden Bildungen von Porrentruy . . . in die Augen fällt«; sogar der Gesteinshabctus sei derselbe. Futterer beschreibt hauptsächlich:

Exogyra bruntrutana Thurm.
Lima cfr. *virgulina* Thurm.
Lima cfr. *aequilatera* Buv.
Lima subdensepunctata Futt.
Lima densepunctata Roem.
Hinnites inaequistriatus Bronn.
Avicula cfr. *Gessneri* Thurm.
Mytilus perplicatus Etall.
Mytilus tigrensis Blanf.
Mytilus jurensis Mer.
Mytilus aff. *subpectinatus* d'Orb.
Modiola Pantanellii Futt.
Lithophagus cfr. *vietus* Lor. sp.
Pinna Constantini Lor.
Arca aff. *Choffati* Thurm.
Arca cfr. *sublata* d'Orb.
Lucina rugosa Röm.
Fimbria subclathrata Cont.
Cardium Banneianum Thurm.
Cardium cfr. *Moricinum* Lor.
Isocardia striata d'Orb.
Pholadomya Ragazzii Pant.
Pholadomya cfr. *acuminata* Ziet.
Pholadomya paucicosta Röm.
Pholadomya Protei Brgt.
Pholadomya cuneiformis Futt.
Ceromya excentrica Ag.
Ceromya paucilirata Blauf.

[1]) Gregory, Newton & Crick in Geol. Magaz. Dec. IV, Vol. 3, 1896, S. 289 ff. und Gregory in Quart. Journ., Bd. 56, 1900. S. 26 ff.

[2]) Futterer, Beitr. z. Kenntnis d. Jura in Ostafrika. IV. Zeitschr. deutsch. geol. Ges., Bd. 49, 1897, S. 575 ff.

Cercomya schoënsis Futt.
Natica vicinalis Thurm.
Natica hemisphaerica d'Orb.
Natica cfr. *Eudora* d'Orb.
Natica cfr. *dubia* Röm.
Chenopus cfr. *ornatus* Buv. sp.
Harpagodes cfr. *Thirriae* Cont. sp.
Cyphosolenus cfr. *Dyoniseus* Bur. sp.
Terebratula suprajurensis Thurm.
Waldheimia humeralis Röm.

Ebenfalls in Schoa, in der Provinz Gindeberat, südöstlich vom Blauen Nil fand die Expedition v. Erlanger-Neumann[1]) dunkelbraunen Kalkmergel und harten kieseligen Kalk, die nach ihrem Fossilinhalt:

Terebratula subsella Leym. (= *suprajurensis* Thurm.)
Ostrea pulligera Gdf.
,, *rastellaris* Mst.

von Dacqué in den mittleren Malm gestellt und teilweise mit einem anderen Malmvorkommen parallelisiert wurden: mit gelbbraunen Kalkmergeln des Gallalandes bei den Orten Atschabo und Harro Rufa, etwas nördlich von der Einmündung der Erer in den Webbi (Wabbi). Einige der damals von mir gemachten Bestimmungen der Fossilien aus den Atschabokalken möchte ich heute nach reichlicherer Kenntnis der Jurafaunen, insbesondere der Perisphincten, nicht mehr aufrecht erhalten und das von mir damals mitgeteilte Resultat, daß die Juraformation des Gallalandes nur mittleren weißen Jura von ausschließlich schweizerisch-französischem Gepräge repräsentiere, dahin abändern, daß auch unterer Malm dort vertreten ist. Nach Revision einiger meiner damaligen Bestimmungen sei nachfolgende Fossilliste der wichtigeren Arten zitiert:

Terebratula subsella[2]) Leym.
,, *nucleata* Schloth.
Waldheimia Schloßeri Dacq.
,, cfr. *humeralis* Roem.
Acanthothyris Rothpletzi Dacq.
Pecten Erlangeri Dacq.
Lima Harronis Dacq.
Ostrea rastellaris Mst.
,, *pulligera* Gdf.
,, *bruntrutana* Thurm.
Mytilus subpectinatus d'Orb.
Modiola subangustissima Dacq.
Macrodon Rufae Dacq.
Ceromya excentrica Voltz
Pholadomya Protei Ag.
Pleurotomaria neosolodurina Dacq.
Trochus arabiensis Newt.
Nautilus antiquus Dacq. nov. sp.
(= *N. bisulcatus* Dacq.[3])
Nautilus Ennianus Dacq.
Perisphinctes Arussiorum Dacq.[4])
,, *Gallarum* Dacq.
,, ex aff. *virguloides* Waag.
(= *P. stenocyclus* Dacq. non Font!)
,, *breviceps* Quenst.
(= *P. Ernesti* Lor. non Font!
= *P.* sp. aff. *breviceps* Choff.)
,, cfr. *Abadiensis* Choff.
,, cfr. *Roubyanus* Font.
,, *planula* var. *laxevoluta* Hehl.
Aspidoceras somalicum Dacq.
,, *altenense* d'Orb.
,, *supraspinosum* Dacq.
,, *Argobbae* Dacq.
,, *irregulare* Dacq.
Belemnites sp. (ex aff. *bicanaliculati*).

---

[1]) In: Dacqué, Beiträge z. Geologie d. Somalilandes. II. Oberer Jura. Beiträge z. Paläontol. u. Geol. Österr.-Ung. u. d. Orients. Bd. XVII, 1905.

[2]) Eine vollständige Formenreihe dieser variablen Art vom genannten Fundort findet sich in: Neues Jahrb. f. Min. etc. Beilageband XXII, 1906, Taf. 19.

[3]) Der Name »*bisulcatus*« ist schon für einen karbonischen Nautilus vergeben gewesen, als meine Art (l. c. S. 144, Taf. XVI, Fig. 3) aufgestellt wurde; sie hat geradezu einen paläozoischen Habitus, weshalb sie nun *antiquus* genannt sei.

[4]) Diese Form ist nicht verwandt mit der *Ulmensis*-Reihe, wie in meiner früheren Arbeit (l. c. S. 145) behauptet, sondern jedenfalls mit *rhodanicus* Dum., deutet also auf oberes Oxford.

Nachdem ich früher als Gesamtalter dieser Schichten bei Atschabo und Harro Rufa mittleren Malm angenommen hatte, glaube ich, daß dort außer Kimmeridge nicht nur wahrscheinlich, sondern sicher auch das obere Oxford (Sequanien) sich klar unterscheiden lassen wird. Leider sind von den der Geologie unkundigen Expeditionsunternehmern jene Fossilien nicht so gesammelt worden, wie es zur Erkenntnis einer genaueren Stratigraphie nötig gewesen wäre.

Eine Perisphinctenfauna von indischem Charakter hat Crick[1]) in dem Reisewerk des Engländers Donaldson Smith beschrieben vom Flusse Tug Terfa, etwas weiter östlich von unserer soeben näher bezeichneten Fundstelle. Dort fanden sich ebenfalls in einem gelbbraunen Kalk:

Perisphinctes cfr. *denseplicatus* Waag.
,, cfr. *Adelus* Gemm.
,, cfr. *frequens* Opp.
,, cfr. *torquatus* Sow.

Vielleicht repräsentieren sie eine etwas höhere Stufe jener Atschabo- und Harro Rufa-Kalkmergel, denn die Arten treten in der indischen Oomia group auf.

Am Berge Abulkassim[2]) bei Harrar ist durch das Vorkommen ausgezeichneter Stücke der *Rhynchonella moravica* (Uhl.) Noetling, welche denen vom Hermon absolut gleichen, das obere Oxford (Transversariuszone) nachgewiesen.

Ferner ist aus der Gegend von Harrar Dogger und Malm durch die Aufsammlungen des Italieners Sacchi nachgewiesen worden. Angelis d'Ossat[3]) der Bearbeiter dieser Fauna nennt folgende Arten;

Hemicidaris abyssinica Blanf.
Serpula socialis Gdf.
Rhynchonella curviceps Qu.
,, *tetraëdra* Sow.
,, *concinna* Sow.
,, *Edwardsi.* Ch. & D.
,, *lotharingica* Haas
,, *inconstans* Sow.
Terebratula suprajurensis Thurm.
,, *gregaria* Saem.
,, *ventricosa* Hart.
,, *maxillata* Sow.
,, (*Zeilleria*) cfr. *egena* Bayle
Pholadomya carinata Gdf.
Cardium corallinum Leym.

Im Somaliland, im Flußgebiet des Dawa, in der Umgegend des Ortes Lugh wurden von dem gleichen Reisenden vermutlich dem Mesozoikum angehörige Sandsteine mit Gips und Dolomit angetroffen, welche *Colobodus* cfr. *maximus* Dam. und *Modiola minuta* Gdf. geliefert haben; darüber folgen Juraschichten. Gegen die Küste zu liegt die Juraformation indessen nicht mehr auf Sedimentärgestein, sondern diskordant auf Granit, was an zwei Stellen beobachtet wurde. Sie setzt sich zusammen aus dunklen und braungelben oolithischen Kalken mit konglomeratigen Zwischenlagen, welche Dogger und Malm zu enthalten scheinen, mit mitteleuropäischem Faunencharakter:

Thamnastraea arachnoidea E. u. H.
,, *Terquemi* E. u. H.
Montlivaultia Doriai Ang.
Nerinella Sacchii Ang.
Cerithium granulato-costatum Mst.
(?) *Scalaria* sp.
Ostrea virgula Defr.
Ostrea spiralis Cont.
,, *bruntrutana* Thurm.
Pecten lens Sow.
Cardium Bottegoi Ang.
Arca subterebrans Lor.
Leda complanata Phill.

Das nächst südliche Juravorkommen ist das von Mombassa in Englisch-Ostafrika.

[1]) Crick, G. C., On the fossil Cephalopoda from Somaliland. In: Donaldson Smith, Through unknown African Countrys, London 1897, S. 426.

[2]) Dacqué, l. c. S. 123.

[3]) Angelis d'Ossat e Millosevich, Studio geol. sul materiale racc. da M. Sacchi. Public. Soc. geogr. Ital., Roma 1900.

Die vertikale Verbreitung des Jura

	Abessynien (im alten Sinn) mit Schoa			Galla- und Südlicher Teil
Hangendes	Basalt 200 *m* Sandstein, Mergel u. Gips ¦ Basalt			
Kimmeridge und Sequanien	Oberer Antalokalk mit *Acrocidaris nobilis*, *Terebratula subsella* (Blanford und Aubry) Im Süden Einschaltungen von Sandsteinen (Callovien + Oxford?) und Eruptivgesteinen	Lagagimakalk mit Hornstein mit *Exogyra bruntrutana*, *Pholadomya Protei*, *Ceromya excentrica*, *Terebratula subsella* (= *T. suprajurensis*) (Ragazzi-Futterer) (Ptérocerien)	Brauner Kalk und kieseliger Kalk vom Badattino in Schoa mit *Ostrea pulligera*, *Ostrea rastellaris*, *Terebratula subsella* (Neumann-Dacqué)	Helle oolithische Kalke am Dawa-Fluß (Sacchi-Angelis)
Oxfordien (= Unt. Oxford)	Konglomerate? (Blanford und Aubry-Douvillé)			
Callovien	?? Mittlerer Antalokalk mit *Pholadomya carinata*			Konglomerate (? Callovien)
Bathonien Bajocien??	Unterer Antalokalk mit *Pleuronectites Aubryi*, *Rhynchonella lotharingica*, *Rhynchonella Edwardsi*, *Ceromya paucilirata* Blf. = *concentrica*			Dunkelbraune oolithische Kalke vom Dawa-Fluß (Sacchi-Angelis)
Liegendes	Adigratsandstein in Nordabessinien (Blanford). Trias oder Lias Kristallingestein	Bivalvenführender Kalk mit Gips u. Dolomit am Blauen Nil (Aubry) Glimmerhaltiger Sandstein mit tonigen Einlagerungen		Sandsteine mit Gips u. Dolomit mit *Colobodus* u. *Modiola minuta* (im Innern des Landes bei Lugh) ¦ Granit (mehr an der Küste) (ders.)

im nördlichen Ostafrika und in Südarabien.

Somaliland				Südarabien
Nördlicher Teil				
Gelbbraune Kalkmergel von Atschabo und Harro Rufa mit *Ceromya excentrica*, *Pholadomya Protei*, *Terebratula subsella*, Perisphincten, Aspidoceraten, *Trochus arabiensis* (Sequanien-Ptérocerien) (v. Erlanger-Dacqué)	Braungelbe Kalke von Tug Terfa mit *Perisphinctes* cfr. *torquatus* (Donaldson Smith-Crick)	Hakimkalk mit Hornstein bei Harrar mit *Terebratula subsella*, *Rhynchonella somalica*. (*Acrocidaris ?*) (v. Erlanger-Dacqué)	Kalke von Harrar mit *Terebratula suprajurensis* (= *T. subsella*), *Cardium corallinum* (Angelis d'Ossat)	Kalkmergel mit *Perisphiuctes* cfr. *torquatus*, *P.* cfr. *Pottingeri*, *Trochus arabiensis* (Newton-Crick)
Abulkassimkalke bei Harrar mit *Rhynchonella moravica* v. (id. aut.)				? Schichten aus dem Hinterland von Shugra (Bury-Kossmat)
			Kalke von Harrar mit *Pholadomya carinata* (?? Callovien) (ders.)	
Bihin-(Bihendula-) Kalkstein mit *Parallelodon Egertonianus*, *Belemnites subhastatus*			Kalke von Harrar mit *Rhynchonella concinna*, *Rh. Edwardsi*, *Rh. lotharingica* (ders.)	Schichten mit *Parallelodon Egertonianus* (Newton-Crick)

Dagegen ist neuerdings in Südwestarabien, in der Gegend nördlich von Aden, zweifelloser Jura festgestellt,[1]) nämlich Dogger und Malm. Das Bathonien durch *Parallelodon Egertonianus* Stol., der Malm durch

Nautilus cfr. *hexagonus* Sow. (Kimmeridge)	(?) *Oppelia* sp.
Perisphinctes cfr. *torquatus* Sow. „	*Belemnites* cfr. *hastatus* Blainv. (Ob. Oxford)
„ cfr. *subdolus* Font. „	*Nerinea* cfr. *Desvoidyi* d'Orb. (Kimmeridge)
„ cfr. *Abadiensis* Choff. „	*Trochus arabiensis* Newt. (Kimmeridge)
„ cfr. *Pottingeri* Sow. (Ob.Oxford)	*Nucula cuneiformis* Sow (Oxford)

Die Malmfauna entspricht genau jener von Dacqué aus den gelbbraunen Kalkmergeln von Atschabo und Harro Rufa im Gallaland beschriebenen und gehört wahrscheinlich dem Sequanien und Kimmeridge an.

Wie mir Herr Kossmat in Wien gütigst mitteilte, hat er ebenfalls eine kleine Jurafauna aus Südarabien, aus dem Hinterland von Shugra, welche möglicherweise der jüngst von Newton und Crick beschriebenen entspricht.

Als nächster Liasfundpunkt kommt nur Madagaskar in Betracht; was an Lias aus dem nördlichen Ostafrika zitiert wird, kann zwar solcher sein (Angelis d'Ossat) doch beruht das nur auf Mutmaßungen, die aus der Auflagerung von Jurasedimenten auf vermutlicher Trias hergeleitet werden; doch sei auch hier erwähnt, daß die Art der Lagerungsverhältnisse des Dogger und seines Liegenden auffallend mit Madagaskar übereinstimmt, wo ja unzweifelhafter Lias reichlich nachgewiesen ist.

b) Der Jura in Deutsch-Ostafrika.

Die Verhältnisse des Mombasser Jura wurden schon oben bei der Fossilbeschreibung genauer dargelegt, so daß wir sofort in die Aufzählung der Juravorkommen in Deutsch-Ostafrika eintreten können.

Wie die ersten geologisch-paläontologischen Notizen über Englisch-Ostafrika Deutschen zu verdanken sind, so erhalten wir umgekehrt die erste Nachricht über Deutsch-Ostafrika durch den Engländer Thomson,[2]) dessen geologische Übersichtskarte schon mit einer in Anbetracht der zeitlichen und örtlichen Umstände erstaunlichen Richtigkeit ausgeführt ist. Er gibt im Tangaland und im Hinterland von Daressalam Kalke von vermutlich jurassischem Alter an.

Unter denen, die uns bis zum Anfang des neuen Jahrhunderts Nachrichten über die Geologie Deutsch-Ostafrikas gaben, bildet Thomson, obwohl der früheste, doch einen wissenschaftlichen Höhepunkt. Hatte auch von dem Borne, wie unten erwähnt, den Versuch einer durch schematisierte Profilaufnahmen unterstützten Lagerungsbeschreibung des Jura an einer beschränkten Stelle gemacht, so knüpft sich doch der Beginn der eigentlichen gründlichen Erforschung der Geologie von Deutsch-Ostafrika erst an die Namen Bornhardt[3]) und Dantz,[4]) von denen der letztere eine geologische Übersichtskarte unter Verwertung seiner und aller früheren Resultate gibt.

Eine höchst wertvolle Grundlage war vorher schon durch die kritische Zusammenfassung der »Geologie der deutschen Schutzgebiete« von E. Stromer von Reichenbach[5]) geschaffen worden, in der alles bei uns nicht Erwähnte bis zum Jahre 1896 zu finden ist.

---

[1]) Newton and Crick, On some jurassic Mollusca from Arabia. Ann. and Magaz. of nat. hist. Ser. 8, Vol. II. 1908. S. 1—29, Taf. I—III.

[2]) Thomson, To the central african lakes and back. II. Appendix m. geol. Karte. London 1881.

[3]) Bornhardt, Zur Oberflächengestaltung und Geologie Deutsch-Ostafrikas. Im Sammelwerk »Deutsch-Ostafrika«, Bd. VII, Berlin 1900.

[4]) Dantz, Die Reisen des Bergassessors Dr. Dantz in Deutsch-Ostafrika in den Jahren 1898—1900. Mitteil. aus den deutschen Schutzgebieten, Bd. XV, XVI, Berlin 1902/03. Ferner: Vorläufiger Bericht über seine Reise in Deutsch-Ostafrika. Zeitschr. deutsch. geol. Ges., Bd. 52, 1900, S. 41 (Sitzber.).

[5]) Stromer von Reichenbach, Die Geologie der deutschen Schutzgebiete in Afrika, München 1896. (M. 3 geol. Karten.)

1. Hinterland von Tanga und Pangani (Norden der Kolonie).

Im Jahre 1891 erwähnt Baumann,[1]) daß sich in Usambara an die Küstenzone ein Streifen ungestörter Jurakalke anschließe, der am breitesten in der Höhe von Mtangata und Kigombe ist, von wo er bis an das kristalline Gebirge bei Umba und Mkusi südwestlich von Tanga reiche. Er spricht von zahlreichen in den harten, lichtgrauen, meist ungestört lagernden Kalkbänken eingeschlossenen *Foraminiferen* und *Radiolarien* »von jurassischem Habitus«, welcher die Zugehörigkeit dieser Kalke zum Jura von Mombassa wahrscheinlich mache. Zur Unterstützung dieser Ansicht beruft sich Baumann auf den an gleicher Stelle gemachten Ammonitenfund Stuhlmanns.

Stuhlmann[2]) war es nämlich, der die ersten bestimmbaren Fossilien aus Deutsch-Ostafrika mitgebracht hat, nämlich eine oberjurassische Ammonitenfauna in einem grauen, derben Kalk, acht Stunden von der Küste bei Pangani entfernt, bei Mtaru, am rechten Ufer des Panganiflusses. Er glaubte, zum Teil nicht mit Unrecht, daß dieses Vorkommen dem von Hildebrandt bei Mombassa ausgebeuteten ident sei. Über den genaueren Fundort und das Vorkommen finden wir Näheres bei Tornquist,[3]) dem Bearbeiter dieser Fauna. Danach stammen die Fossilien aus einem von Kalken und Mergeln zusammengesetzten Abhang bei Mtaru und sind eingeschlossen in tonige, stark kieselhaltige Kalkknollen von blaugrauer Farbe. Daneben kommen zahlreiche faust- bis kindskopfgroße Septarien vor, von grobem Kalkspat durchsetzt, welcher auch meist das Innere der Ammoniten ausfüllt und diese zerbrechlich macht, genau wie es bei unserem oben beschriebenen Juravorkommen von Mombassa der Fall ist. Nach Tornquist erinnert das ganze Vorkommen an das terrain à chailles der Schweiz und Südbadens. Die von ihm beschriebenen Arten sind folgende:

Macrocephalites olcostephanoides Tornq.
Macrocephalites Stuhlmanni Tornq.
Macrocephalites panganensis Tornq.
Macrocephalites horologium Tornq.
Perisphinctes sparsiplicatus Waag.
Perisphinctes mtaruensis Tornq.
Nautilus wandaensis Waag.
Belemnites sp. ind.
Rhynchonella aequatorialis Tornq.

Die Macrocephalen sind nahe verwandt mit Formen aus dem Dhosa-Oolith (unterer Oxford) Indiens; *Perisphinctes sparsiplicatus* und *Nautilus wandaensis* direkt identisch mit solchen, wodurch das Alter der Schichten sichergestellt ist.

In diesem dem Unter-Oxford zugehörigen Vorkommen müssen wir ein Äquivalent unserer unteren Mombassaschichten sehen, welche im hinteren Teil der Rabaibucht herauskommen und sich durch das Auftreten von *Macrocephalites* und *Peltoceras* aff. *Arduennense* als unterster Malm erweisen. Nur ist es merkwürdig, daß bis jetzt keine einzige Art der Fauna von Mtaru bei Mombassa sich fand, was aber vielleicht nur mit der veränderten petrographischen Fazies zusammenhängt.

Im Jahre 1893 sandte der Geologe Lieder aus Deutsch-Ostafrika Fossilien an das Berliner Museum. Über die aus Usambara stammenden machte Jaekel[4]) später Mitteilung. Sie sind unter Verkieselung aus dem grauen Kalk herausgewittert, der sehr reich an Versteinerungen ist, von denen sich nur wenige bestimmen ließen. Neben Spongien, Korallen, Echinodermen, Brachiopoden und Bivalven nennt Jaekel:

Cidaris glandifera Goldf.
Rhynchonella aff. *lacunosa-dichotoma* Quenst. (? = *jordanica* Noetl.)
Terebratula cfr. *biplicata* v. Buch.
Ostrea cfr. *dextrorsum* Quenst.

---

[1]) Baumann, Usambara und seine Nachbargebiete, Berlin 1891, S. 4 u. 116.

[2]) Stuhlmann, Beobachtungen über Geologie u. Flora auf der Route Bagamoyo-Tabora. Mitteil. aus d. deutsch. Schutzgebieten, Bd. IV, Berlin 1891, S. 49.

[3]) Tornquist, Fragmente einer Oxfordfauna v. Mtaru in Deutsch-Ostafrika, Jahrb. d. Hamburg. wissensch. Anstalten, X, 2, 1893.

[4]) Jaekel, Über oberjurass. Fossilien aus Usambara. Zeitschr. deutsch. geol. Ges., Berlin 1893, Bd. 45, S. 507/08 (Prot.)

Jaekel stellt daraufhin diese Kalke ins obere Oxford, weil *Cidaris glandifera* im oberen Oxford des Hermon vorkommt. Aber, wie weiter unten ausgeführt, ist diese Altersbestimmung nicht haltbar; vielmehr gehören die betreffenden Schichten wahrscheinlich in den Dogger.

Ein anderer Teil der gleichen Sendung Lieders war in der Umgebung von Tanga gefunden worden, meistens bei Mkusi »aus den hangendsten Schichten« des dortigen Jura. Über Konglomeratbänken aus abgerolltem Usambaragneis von unbekannter Mächtigkeit folgt nach den Angaben Lieders bei Futterer[1]) ein kalkiger, glimmerhaltiger Mergel mit kalkig-sandigen und Schwefelkies-Konkretionen. Dieser Septarienmergel erstreckt sich auch noch südlicher bis in die Höhe von Pangani. Nach Futterers Untersuchungen an Handstücken ist beachtenswert, daß die Belemniten regellos verteilt im ganzen Gestein vorkommen, während von den darin enthaltenen zahlreichen Cephalopoden die Aspidoceraten in den Schwefelkieskonkretionen, die *Macrocephalen* dagegen in den mit Eisenkies durchsetzten Kalksandsteinkonkretionen stecken. Aus diesen und aus paläontologischen Gründen glaubt Futterer, daß die Mergel durchaus nicht einfach und homogen, sondern daß möglicherweise stratigraphisch-paläontologische Zonen darin zu unterscheiden sind. Die daraus bestimmten Fossilien sind:

Aspidoceras africanum Futt.
Aspidoceras depressum Futt.
Macrocephalites aff. *Stuhlmanni* Tornq.
Macrocephalites olcostephanoides Tornq.
Perisphinctes mtaruensis Tornq. (= non *mtaruensis* Tornq. = *P. africanus* Dacqué.)
Aptychus »latus« Park.
Belemnites tanganensis Futt.
Pecten bipartitus Futt.

Die Fauna hat nach Futterer die größte Ähnlichkeit mit Tornquists Mtarufauna und wohl mit Recht vergleicht er daher auch seine Macrocephalenkonkretionen mit denen von Mtaru; Septarien sind hier wie dort ebenfalls vorhanden, sodaß damit der Mergelhorizont mit den Septarien von Mtaru bis Mkusi verfolgt werden kann.

Der von Futterer beschriebene *Aspidoceras africanum* steht dem *Aspidoceras perarmatum* so nahe, daß man auf Grund dessen wohl an eine Vertretung der Perarmatenzone denken kann. Ein Altersäquivalent der Mtarufauna ist also bei Mkusi zweifellos vorhanden. Aber eine Identifizierung der von Futterer als *Perisphinctes mtaruensis* Tornq. bezeichneten Form mit dem echten Tornquistschen *mtaruensis* ist, wie die Autopsie beider Originale ergibt, irrig (siehe im Paläontol. Teil sub *Perisphinctes africanus*). Da Futterers diesbezügliche Form vielmehr identisch ist mit unserem *P. africanus* und auch in einer anderen Art von Konkretionen steckte, nämlich in dunkeln, bituminös-kalkigen Septarien, deren Fundort aber nicht ganz sichergestellt ist, so werden wohl zwei Stufen des Oxford durch die Septarienmergel im Hinterland von Tanga vertreten sein, und zwar das untere Oxford durch die von Tornquist beschriebene Macrocephalenfauna und die Macrocephalenseptarien Futterers, das obere Oxford durch jene Faunenteile bei Futterer, zu denen sein vermeintlicher *Perisphinctes mtaruensis* Futt. non Tornq. gehört. Die Ansicht von den in den Septarien möglicherweise vorhandenen Stufen hat in anderem Sinn auch Futterer schon ausgesprochen; er glaubte, in den Macrocephalen- und Aspidoceratenseptarien zwei Horizonte unterscheiden zu können, während wir jene beiden Formen in eine Stufe versetzen und die Perisphinctenseptarien abtrennen.

An der Mündung des Mkulumusi bei Tanga sind dann von Bornhardt wieder jene Malmschichten festgestellt worden, aus denen Lieder die von Futterer beschriebenen Versteinerungen bei Mkusi sammelte und denen G. Müller nun noch hinzufügt:

Belemnites tanganensis Futt. — *Phylloceras* sp. ind.
Perisphinctes sp. — *Trigonia* sp.
Terebratula sp.

[1]) Futterer, Beiträge z. Kenntnis d. Jura in Ostafrika. Zeitschr. deutsch geol. Ges., Bd. 46, Berlin 1894, S. 15 ff.

Lieder hat ein von Futterer (l. c. S. 16 ff.) verbessertes Profil aus dem Tangaland gegeben und danach liegen unter den genannten fossilführenden Schichten Konglomerate aus Usambaragneis und über jenen soll ein dichter, dickbankiger, fossilreicher Kalk folgen, der am Mkulumusi die Sigahöhlen führt. Es ist dies eben Jaekels Oxfordkalk, den wir aber, wie sogleich ausgeführt wird, in den Dogger stellen müßen. Lieder scheint also bei seiner Profilaufnahme dort jedenfalls vorhandene Verwerfungen übersehen zu haben, daher die angebliche Überlagerung der Malmschichten durch den Jaekelschen Kalk. Jaekels Altersbestimmung widerspricht entschieden dem Profil Lieders und Lieders Profil dem Fossilbefund. Wenn Jaekels Bestimmungen der Fossilien aus Usambara nämlich ebenfalls auf oberes Oxford hinweisen würden, so wären demnach im nördlichen Deutsch-Ostafrika nicht nur zwei Oxfordstufen selbst, sondern im oberen Oxford auch zwei Fazies zu unterscheiden: eine kalkige und eine mergelige. Denn die Septarienmergel mit *Perisphinctes mtaruensis* Futt. non Tornq. (= *P. africanus* Dacq.) entsprechen den Hauptschichten von Mombassa, sind also Äquivalente der Bimammatuszone (Malm β = Sequanien infér.); ebenso auch die Zone mit *Cidaris glandifera* am Hermon. Dieses Resultat, welches uns auf so kurze räumliche Entfernung einen Fazieswechsel annehmen läßt zwischen Sedimenten, deren weite Ausdehnung nachgewiesen ist, war von vornherein so unwahrscheinlich, daß viel eher eine falsche Horizont- und Fossilbestimmung des Jaekel'schen Materiales zu vermuten war. In dieser Beziehung ist eine Notiz von Koert[1]) äußerst wichtig, welcher in einem Eisenoolith bei Tanga eine durch die Formen

Phylloceras mediterraneum Neum. *Sphaeroceras bullatum* d'Orb.
Phylloceras Feddeni Waag. *Perisphinctes funatus* Opp.
Macrocephalites macrocepholus Schloth.

charakterisierte Callovienfauna fand. Dieser Eisenoolith, reich an Cephalopoden, Brachiopoden, weniger an Bivalven, tritt als Einlagerung in einem mit Geoden durchsetzten Schieferton auf, der wahrscheinlich von einer glimmerhaltigen, feinsandigen Geodenkalkbank unterlagert wird. Darin fanden sich unter anderen Ammoniten *Hamites* und *Ancyloceras*. [2])

Infolge des östlichen Einfallens der Juraschichten im Tangaland kommen weiter nordwestlich ältere Schichten zutage, repräsentiert durch ein vom Mkulumusi-Fluß durchnagtes Kalkplateau. Bohrungen in der Nähe von *km* 8·5 der Usambarabahn lieferten Koert die interessante Bestätigung, daß jener harte Kalk nicht nur stets das Liegende des oben erwähnten Callovien ist, sondern daß die höchstens $^1/_2$ *m* mächtigen Eisenoolithe an der einen Bohrstelle unmittelbar auf dem Kalk liegen, an der anderen aber von diesem getrennt sind durch 0,5 *m* mächtigen, rotgeflammten Schieferton. Weitere Bohrungen zeigten teils überhaupt keinen Eisenoolith an, teils eine Geodenbank in der dem Oolith ungefähr entsprechenden Lage, so daß man hieraus auf einen Fazieswechsel zwischen Eisenoolith und Geodenmergel schließen muß. Jener liegende harte Kalk aber ist es gerade, aus dem die sogenannten Oxfordfossilien Jaekels stammen. Will man also nicht eine tektonische Überkippung annehmen, wofür gar kein Anhaltspunkt vorliegt, so bleibt zwischen Koerts exaktem Befund und Jaekels Horizontbestimmung ein Widerspruch bestehen, der seine Lösung sofort findet, wenn man Jaekels Originale betrachtet. Sie sind derart erhalten, daß man von dem Cidarisstachel nur undeutliche verkieselte Krusten auf dem Gesteinsstück wahrnimmt; auch die *Rhynchonella* kann alles sein, wenn man ihren Horizont nicht kennt; mit *Rhynchonella jordanica Noetl.* hat sie nichts zu tun. Die Lieder-Jaekel'schen Oxfordkalke sind also jedenfalls älter als Callovien, und Lieders Profil ist falsch.

Es fragt sich nun noch, welche anderen unbestimmten Vorkommen in derselben Gegend zu einer der im Vorhergehenden sichergestellten Stufen gehören könnten?

Zu den von Jaekel als Ober-Oxford charakterisierten Kalken, die also nach Koert's Untersuchungen in den Dogger gehören, ist wohl auch jener harte graue Kalk Baumann's mit angeblichen

[1]) Koert, Notiz über die Auffindung von Kelloway bei Tanga (Deutsch-Ostafrika). Ztschr., deutsch. geol. Ges., Bd. 56, 1904. Briefl. Mitt. S. 150.

[2]) Leider ist durch den Tod G. Müllers die Bestimmung der wichtigen Faunen unterblieben; die Stücke liegen in der Kgl. preuß. Landesanstalt zu Berlin.

Foraminiferen und Radiolarien zu rechnen, der sich von Usambara südwärts bis in den südlichen Teil des hinteren Tangalandes erstreckt; in dessen Zug sind Jaekel's Fossilien auch tatsächlich gefunden worden.

Stromer von Reichenbach[1]) hält einen von Stuhlmann erwähnten harten Kalk bei Mtaru für gleichalterig mit den beiden soeben genannten, ferner noch einen »pisolithischen Kalk mit Marinfossilien«, der von einem englischen Missionar Farler aus der Gegend zwischen Tongoni und Umba, zwei Orten zwischen Tanga und Pangani, gemeldet wurde. Vielleicht gehört hierher noch ein Jurakalk, den Baumann und Stuhlmann aus dem nördlichsten Teil der Kolonie, von den Kiluluhügeln erwähnen; das Vorkommen ist aber seinem Alter nach noch unsicher.

2. Hinterland von Saadani, Bagamoyo, Daressalam und Landschaft Usaramo.

Anfänglich, hinter Saadani liegt der Jura noch in der Nähe der Küste, wie im vorher beschriebenen nördlichen Teil der Kolonie. Über die von hier aus beginnende südlichere Ausdehnung des Jura hat schon Stuhlmann Angaben gemacht. Nach ihm soll er sich vom Pangani-Hinterland aus in ungestörtem Streichen bis hinunter nach Mssua in das südwestliche Hinterland von Bagamoyo verfolgen lassen. Bis in die Breite von Saadani läuft er noch der Küste parallel, in ihrer unmittelbaren Nähe in einem durchschnittlichen Abstand von 16 *km*. Südlich von Saadani biegt die Küste nach Osten aus, der Jurazug aber streicht ungefähr in seiner alten Richtung, sogar etwas mehr nach Westen gegen den Ngerengere, einen aus dem Ulugurugebirge kommenden großen Nebenfluß des Kingani; bis dorthin hat sich der Jura dann bis 100 *km* von der heutigen Küste entfernt.

Zuverlässige Nachrichten über den Jura im Hinterlande von Saadani und Daressalam erhalten wir durch von dem Borne; er macht den ersten Versuch einer Profilaufnahme der Lagerungsverhältnisse.[2])

Das Liegende des Jura im Hinterlande von Saadani ist ein gelblicher, später durch den Fund eines angeblichen *Perisphinctes* ex aff. *Martinsi* d'Orb.[3]) ebenfalls als jurassisch erkannter Sandstein. Darüber folgen Mergel mit Septarien wie bei Mkusi und Mtaru hinter Pangani; diese Mergel sind 200 *m* mächtig. Die in diesen Mergeln an zwei etwa 13 *km* voneinander entfernten Fundpunkten gesammelten Fossilien sind nach Futterer's Bestimmungen:

Perisphinctes cfr. *funatus* Opp. — *Phylloceras* sp.
,, div. sp. ind. — *Ostrea* aff. *solitaria* Sow.

Futterer hat, wie ich mich an dem Originalstück überzeugen konnte, den angeblichen *Perisphinctes* cfr. *funatus* Opp. falsch bestimmt und daraus auf Callovien geschlossen; dann wären die Septarienmergel hier älter als im Norden. Sein Perisphinct ist aber vielleicht ein *Olcostephanus* cfr. *Strauchianus* Opp., also möglicherweise eine Malmform.[4]) An einem anderen 1,3 *km* nordöstlich von diesem letzteren gelegenen Fundort soll *Aspidoceras perarmatum* im Hangenden jener *Olcostephanus*-Mergel gefunden worden sein; es ist aber nur ein schlechtes Bruchstück. Man kann daher bis auf weiteres annehmen, daß beide Lagen ungefähr gleichalterig, also unteres Oxford sein werden, vielleicht ist die *Perarmaten*- und *Transversarius*-stufe zeitlich vertreten.

In das untere Oxford oder in das Callovien ist vielleicht ein kieseliger, grobkörniger mit zerriebenen Fossilsplittern durchsetzter Kalk zu stellen, welcher seinerzeit mit einer Sendung Stuhlmann's an das Berliner Museum gelangt ist. Das Stück, welches mir von dort zur Verfügung gestellt wurde, ist etikettiert; »v. Wami-Ufer bei Kwa Dikwáso 22. V. 94« und trägt den fragmentären seitlichen Abdruck eines Ammoniten, der ein Oxford-Macrocephale oder ein Callovien-Proplanulit sein kann, wie das davon angefertigte Positiv zeigt.

---

[1]) Stromer von Reichenbach, l. c. S. 16.

[2]) Nicht von ihm selbst veröffentlicht, sondern von Futterer in: »Beitr. z. Kenntnis d. Jura in Ostafrika.« Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Bd. 46, Berlin 1894, S. 36 ff.

[3]) Bei Futterer, l. c. S. 49.

[4]) Eine ganz ähnliche Form ist beschrieben bei Gemmellaro: Sopra alcune Faune giurese e liassiche della Sizilia. Palermo 1872—1882, S. 205, Taf. XVI, Fig. 9, angeblich aus dem mittleren Dogger.

Schon um 1860 will der Engländer Speke[1]) am Kidundaberg pisolithischen fossilführenden Kalk gefunden haben, der vielleicht mit obigem identisch ist, jedenfalls aber mit einem von Bornhardt im Lugodebach am Ostfuße des Kidundaberges gefundenen, ferner mit einem, den er auf dem Gongarogua-Rücken sammelte; G. Müller stellt diese beiden mit Vorbehalt zum Dogger.

Der einzig sicher bestimmbare Horizont im Hinterland von Daressalem ist bis jetzt aber eigentlich nur unser oben beschriebener graugelber, harter Kalk von Pendambili, den wir ins Callovien stellen müssen. Damit ungefähr gleichalterig ist vielleicht ein hellgrauer Kalkstein aus der Gemarkung Myombo mit

Rhynchonella varians Schloth. — *Gervillia* cfr. *aviculoides* Sow.
Exogyra cfr. *reniformis* Gdf. — *Belemnites* sp.

den Müller aus der Bornhardt'schen Aufsammlung beschreibt und noch zum Bathonien rechnet, wiewohl nach des Autors eigenem Zugeständnis die Fossilien sich zu einer Altersbestimmung als nicht hinreichend brauchbar erweisen. Nicht minder unsicher blieb ein dunkelgrauer kristallinischer Kalk, etwas mehr nördlich bei der Ortschaft Mssoga kwa Mbelela, ebenfalls von Bornhardt entdeckt, nach Müller mit

Rhynchonella aff. *lacunosa* Quenst. — *Velopecten abjectus* Phill. sp.

woraus er auf Dogger schließt, weil diese Schichten nach Bornhardt's Beobachtungen vermutlich älter sind als ein Korallenkalk aus der Gemarkung Mameha, 48 *km* westlich von Bagamoyo, aus dem Weissermel Callovienkorallen beschreibt, die mit Arten aus der Macrocephalenzone Frankreichs und der Krim übereinstimmen:

Isastraea bernensis Et. — *Thamnastraea lamellosa* Sol.
Thamnastraea Moeschi Sol.

In der Nähe fand Bornhardt Septarienmergel, welche das Liegende des Korallenkalkes bilden sollen, was indessen nicht sicher erwiesen ist. In diesen Septarienmergeln lassen sich zwei Sorten von Septarien faunistisch und petrographisch unterscheiden, nämlich Septarien aus dichtem, gelblich-grauem, thonigem, und Geoden aus schmutzig-grauem, sandigem Kalk. In den ersteren fanden sich wesentlich *Aspidoceraten*, in letzterem *Perisphincten*. Müller spricht sie als Callovien an und beschreibt folgende Arten daraus:

Rhynchonella varians Schloth. — *Aspidoceras horridum* Müll.
Ostrea Marshi Sow. — *Perisphinctes Elisabethae* Müll.[2])
Pecten demissus Phill. — „ *plicatilis* Sow.
Pleuromya cfr. *peregrina* d'Orb. sp.

Daß wir hier eine Doggerstufe vor uns haben sollen, ist nicht sehr überzeugend, denn der Annahme liegen schwer zu bestimmende Fossilien zugrunde. *Aspidoceras horridum*, das einzig gut erhaltene, ist zur Altersbestimmung nicht zu verwenden; *Perisphinctes Elisabethae* Müll. (non de Riaz) und *P.* cfr. *plicatilis* könnten auch Oxfordformen sein.

500 *m* vom vorherigen Fundort entfernt findet sich ein roter, kalkiger, glimmeriger, wahrscheinlich mit Mergelschiefern wechsellagernder Sandstein, aus dem Weißermel Korallen von Callovien-charakter beschreibt; darin auch unbestimmbare Muschelreste.

Wie wir oben bei der Beschreibung unseres Callovien an der Bahnlinie Daressalam—Morogoro schon ausführten, liegt unter demselben ein blaugrauer Mergel mit verschiedenen grauen, glimmerigen Sandsteinknauern, der wohl identisch ist mit einem gelblich-grauenKalk und Kalksandstein, den Bornhardt im westlichen Teil der Landschaft Ukhwere, also in der gleichen Gegend, antraf und der neben unbe-

[1]) Speke, Journal of the discovery of the Source of the Nile. London 1863. (Zitiert nach Stromer von Reichenbach.)

[2]) Der Name *Perisphinctes Elisabethae* ist schon damals durch de Riaz vergeben gewesen für eine Form aus der Transversariuszone von Trept (Isère).

stimmbaren Mollusken- und Belemnitenresten eine aus dem Dogger Madagaskars von Newton[1]) beschriebene *Corbula pectinata* Sow. führt, was auf einen tieferen Horizont als Callovien hinweist. Und damit hinwiederum scheint identisch zu sein ein anderer Kalk aus der Gemarkung Myombo, also auch in der Nähe unseres Fundplatzes, in dem sich *Pseudomonotis echinata* Sow. befand. (Müller-Bornhardt.)

Am Ngerengere bei Maturi Kwa Sabiro hat Dantz blaue Tonschiefer mit wenig Glimmer und großem Kalkgehalt und in denselben Abdrücke von unbestimmbaren (Dogger?) Ammoniten angetroffen. Ein anderes, aber etwas sichereres Vorkommen ist bei Kibwendere am Ngerengere entdeckt worden. Es ist ein ziemlich feinsandiger, mäßig glimmerhaltiger Kalksandstein mit Neigung zu plattiger Absonderung, darin

Astarte sp. *Belemnites* cfr. *calloviensis* Opp.

Menzel,[2]) der Bearbeiter der Dantzschen Aufsammlungen erblickt in diesen Schichten mittleren Dogger, was wohl richtig ist. Denn E. Fraas hält die von ihm bei *km* 127 der Bahnlinie nach Morogoro anstehend gefundenen und sich bis *km* 141 erstreckenden gelblich-sandigen Mergel mit laibförmigen Kalksandsteinknauern für identisch mit diesen mittleren Doggerschichten von Dantz-Menzel; der Lagerung nach, unter der sicheren Callovienbank, sind jene Fraasschen Sandmergel immerhin jedenfalls älter als Callovien, so daß auch die Menzelsche Altersannahme hierdurch weiter an Wahrscheinlichkeit gewinnt.

Über jenen blaugrauen sandigen Mergeln mit Knauern traf Fraas an seinem erwähnten Fundort auf weitere Kalksandsteine, die teilweise erfüllt sind von Steinkernen kleiner, unbestimmbarer Mollusken. Diese Stufe ist wohl identisch mit einem fossilreichen, grauen, glimmerreichen Kalksandstein, den Dantz ebenfalls bei Kibwendere am Ngerengere fand und aus dem Menzel folgende Spezies aufzählt:

Ammonites sp. ind.	*Gervillia Dantzi* Menz.
Belemnites sp.	*) *Pseudomonotis echinata* Sow.
*) *Pecten lens* Sow.	*Avicula* aff. *Münsteri* Bronn.
Pecten Mülleri Menz.	*) *Astarte* aff. *sulcata* Roem.
*) *Trigonia costata* Park.	*) *Astarte* cfr. *robusta* Lyc.
Macrodon sp.	*Astarte* sp. aff. *pulla* Roem.
Cucullaea concinna Phill.	*Leda* aff. *aequilatera* Dk. u. Kort.
*) *Modiola cuneata* Sow.	*) *Gresslya abducta* Phill.
Modiola nov. sp.	*Gresslya* cfr. *recurva* Phill. etc.

Die mit *) bezeichneten veranlassen Menzel die betreffenden Schichten für Bathonien zu erklären, worauf er deshalb besonderen Wert legt, weil Uhlig in einem Referat[3]) über G. Müllers Bearbeitung des Bornhardt'schen Materiales den Nachweis von tieferen Horizonten als Callovien durch Bornhardt-Müller für nicht erbracht erachtete. Menzel parallelisiert nämlich mit dieser fossilreichen Stufe ein ähnliches, von Bornhardt am Utarihügel bei Nhesse am Ngerengere angetroffenes, von Müller zum mittleren Dogger gestelltes Gestein, aus dem er als besonders wichtig hervorhebt:

Neritopsis cfr. *striata* Morr. & Lyc. *Corbula* cfr. *lirata* Sow.
Pseudomonotis echinata Sow.

Allerdings sei das Gestein gelblicher, während das Menzelsche mehr grünlich erscheine, was aber wohl nur auf Verwitterung beruht. Gelblich mit brauner Verwitterungskruste ist auch das von Fraas bei *km* 127 der Bahnlinie Daressalam-Morogoro gesammelte sandige Gestein mit den vielen unbestimmbaren Fossilsteinkernen, das wir, wie oben gesagt, mit jenen beiden identifizieren.

Ferner wäre als ungefähr gleichalterig hier zu nennen ein sandiges Gestein und ein pisolithischer Kalk von Kihadarre Mkese, aus denen nach Müllers[4]) Angaben ein Landeshauptmann Schmidt Fossilien, darunter *Isocardia minima* gesammelt hatte, welche auch von Madagaskar bekannt geworden ist.

[1]) Newton, R. B., A Collection of fossils from Madagaskar. Quart. Journ. geol. Soc. London, Bd. 51, 1895, S. 83, Taf. III, Fig. 17, 18.

[2]) Menzel, Neue Funde von Jurafossilien in Deutschostafrika. In Dantz, Reisewerk, S. 8 ff.

[3]) Neues Jahrbuch f. Min. etc. 1901, II, S. 295 Anm.

[4]) Müller in Bornhardt l. c., S. 519, Fußnote.

Von den übrigen vermutlichen Juravorkommen nördlich des Rufyi sei nur noch ein braungelber Mergel erwähnt, den schon von dem Borne auf seinem bei Futterer veröffentlichten Profil angab und der östlich des Plateaus von Kisangile ein Konglomerat überlagert; Stromer von Reichenbach, dem wir das Folgende entnehmen, hält ihn für möglicherweise identisch mit dem Septarienmergel von Saadani, aus denen Futterer seine Ammoniten beschreibt. Mergel sind auch in den Pugubergen südwestlich bei Daressalam gefunden worden, ferner noch weiter südwestlich in den Landstrichen Msanga und Marui.

3. Der Jura südlich des Rufyiflusses.

In den Matumbibergen, unmittelbar südlich des Rufyi-Unterlaufes, fand Bornhardt am Westabfall des Mbinga-Rückens einen grauen aus den Abscheidungen von Kalkalgen teilweise bestehenden, mit Korallen und Mollusken durchsetzten Kalk, aus dem Müller und Weißermel nur wenige Arten bestimmen konnten, nämlich:

Rhynchonella cfr. *lotharingica* Haas.
Velopecten abjectus Phill. sp.
Pteroperna cfr. *costulata* Newt.
Trigonia pullus Sow.
Cycloseris pusilla Weiß.
Goniastraea cfr. *crassisepta* Weiß.

Obwohl *Trigonia pullus* aus dem Bathonien von Schoa bekannt ist und da ferner Weißermel durch seine Korallenuntersuchungen veranlaßt, hier mittleren Malm annimmt, so will Müller — mit Mißtrauen gegen seine eigenen Bestimmungen erfüllt — die Schichten auch mit Vorbehalt zum oberen Jura stellen. Es sei hier aber darauf hingewiesen, daß aus dem unteren Antalokalk, also aus dem Dogger, Douvillé eine Form: *Pleuronectites Aubryi* Douv. [1]) beschreibt, welche außerordentlich diesem Müllerschen *Velopecten abjectus* gleicht; es scheint also doch, als ob Müller mit seinen Bestimmungen nicht so unrecht hätte und diesen vertrauend die Schichten in den Dogger hätte stellen sollen, statt den Korallen zuliebe in den Malm.

Im äußersten Süden von Deutschostafrika, in der Umgegend von Kiswere, fand Bornhardt Bruchstücke eines pisolithischen Kalkes mit Bivalvenresten, darunter *Ostrea* aff. *Marshi* Sow.; ferner in einem grauen, von hellen Quarzkörnern durchsetzten Kalkstein ebenfalls Molluskenreste, von denen durch G. Müller bestimmt wurden:

Perisphinctes ex aff. *funatus* Neum.
Rhynchonella senticosa v. Buch.
Ostrea cfr. *Marshi* Sow.
Pecten cfr. *demissus* Phill.
Pseudomonotis echinata Sow.

Danach stellt Müller diese letzteren Schichten an die Grenze von mittlerem und oberem Dogger.

Der einzige zuverlässige Malmfundpunkt sollte nach Müllers Untersuchungen nur ein hellgrauer im verwitterten Zustand gelbgrauer, sehr fester, etwas quarziger Kalkstein mit Glimmerschüppchen und Eisenglanz sein, den Bornhardt am Mahokondobache, 24,5 *km* westlich von Kiswere, angetroffen hatte. Neben unbestimmbaren Resten von *Terebratula*, *Bivalven*, *Perisphinctes*, *Phylloceras* und *Belemnites* kommen darin nach Müllers Bestimmungen von wichtigeren und neuen Arten noch vor:

Rhynchonella lacunosa Quenst.
Rhynchonella subnobilis Müll.
Ostrea pulligera Gdf.
Exogyra bruntrutana Thurm.
Pinna cfr. *Constantini* Lor.
? *Cucullaea texta* Roem.
Cucullaea Lasti G. Müll.
Astarte sp.
Isocardia striata d'Orb.
Isocardia subtenera G. Müll.
Goniomya cfr. *trapezina* Buv. sp.
Pleuromya tellina Ag.
Ceromya aequatorialis G. Müll.
Dentalium cfr. *entaloides* Desl.
Straparollus suprajurensis G. Müll.
Natica suprajurensis Buv
Pterocera cfr. *Ozeani* Brongn. sp.

---

[1]) Douvillé, Bull. soc. géol. France 1886. Sér. 3, vol. 14, S. 228.

Tabelle zur Verbreitung des Jura bei

	Uganda-Bahn hinter Mombassa	Gegend von Tanga und Pangani			Hinterland von Saadani
Sequanien (= Ober-Oxford)	Mergel mit Toneisensteingeoden bei Changamwe mit *Oppelia trachynota*, *Perisphinctes Pottingeri, virguloides*, *Perisphinctes africanus*, *Aspidoceras iphiceroides*, *Phylloceras malayanum*, *Belemnites tanganensis* (Beyrich, Fraas-Dacqué)	Bituminös-kalkige Septarien (genauer Fundort unbekannt mit *Perisphinctes mtaruensis* Futt. (non Tornq. !) (= *P. africanus* Dacq.) (Lieder-Futterer)			
Oxfordien (= Unter-Oxford)	Dunkle, gelblich sandige, harte Mergel mit Toneisensteingeoden an der hinteren Rabai-Bucht mit *Peltoceras* aff. *Arduennense*, *Macrocephalites Rabai*, *Belemnites tanganensis* (Fraas-Dacqué)	Kalkig glimmerhaltiger Mergel von Mkusi m. Geoden m. *Macrocephalites olcostephanoides* *Aspidoceras* cfr. *perarmatum*, *Phylloceras* (Lied.-Futt.) = Mergel von der Mündung des Mkulumusi mit *Belemnites tanganensis* u. Ammoniten (Bornhardt-Müller)		Kalkmergel mit Septarien bei Mtarum. *Macrocephalites, olcostephanoides*, *Perisphinctes mtaruensis* Tornq., *Perisphinctes sparsiplicatus* *Nautilus Wandaensis* (Stuhlmann-Tornquist.)	Septarienmergel mit *Aspidoceras* cfr. *perarmatum* u. *Olcostephanus* aff. *Strauchianus* (= *Perisph.* cfr. *funatus* Futt.) (Lieder-Futterer) (Callovien nach Futterer)
Callovien	Schieferton mit fossilarmen Geoden; in diesen teilweise eingelagert der folgende Eisenoolith Eisenoolithe mit *Phylloceras mediterraneum*, *Sphaeroceras bullatum*, *Perisphinctes funatus*, *Macrocephalites macrocephalus* Feinsandige Geodenbank in Schiefertonen mit *Ancyloceras* u. *Hamites* ½ *m* rotgeflammter Schieferton nach Koerts Bohrungen bei Tanga				Kalke und sandige Kalke im Profil I hinter Saadani bei v. d. Borne-Futterer
Bathonien	Gelbe, sandige Mergel mit eingelagerten harten Kalksandsteinen bei Makinon Road u. Samburu mit Pflanzen, Belemniten, Ammoniten (Fraas)	Kalk am Sigi, Mkulumusi und bei Station Steinbruch der Usambarabahn (nach Koert) = Jaekels sogen. Oxfordkalk mit »*Cidaris glandifera*«	Harter, grauer Kalk, angebl. mit *Foraminiferen* und *Radiolarien* (Baumann) = Pisolithischer Kalk mit Marinfossilien (Farler)	Fester Kalk von Mtaru ohne Fossilien (Stuhlmann) = Harter Kalk am Kilulu-Berg (Baumann u. Stuhlmann,	Fossilreicher grauer glimmeriger Kalksandstein bei Kibwendere mit *Pecten leus*, *Trigonia costata* (Dantz.)
Liegendes	ca. 500 *m* mächtige Sandsteine mit starken Kieselhölzern.	Konglomerat aus Usambaragneis bei Tanga. (Jura??) (Lieder-Futterer)			Sandsteine unbek. Alters (v. d. Borne-Futterer) oder: Konglomerate nach Stuhlmann. Darunter (?) ungeschichteter, grober Sandstein bei Kwa Dikwaso mit Fossilien (Lias?) und Tonschiefer. (Stuhlmann).

Mombassa und in Deutsch-Ostafrika.

Hinterland von Bagamoyo	Fraas' Profil bei Pendambili (Kilom. 127) der Bahn Daressalam—Morogoro	Hinterland von Daressalam im weiteren Umkreis (p. p. Usaramo)	Südliches Deutsch-Ostafrika
Septarienmergel mit *Perisphinctes Elisabethae* Müll. (non de Riaz) *Aspidoceras horridum* (nach Bornhardt-Müller Callovien!)	Bröckelige weiße Malm (?) Kalke		
Korallenkalk aus der Gemarkung Mameha mit *Isastraea bernensis*, *Thamnastraea Moeschi*, *Th. lamellosa* (Bornhardt-Weißermel). Glimmer- u. quarzhaltige Kalke mit *Perisphinctes* ex aff. *Martinsi* bei Kessa (v. d. Borne-Futterer.)	Harte, graugelbe kieselige Kalke mit *Proplanulites Peltoceras*, *Perisphinctes* cfr. *omphalodes*, *Ceromya concentrica*, *Pholadomya angustata*, *crassa*, *Astarte Mülleri* Gryphäenbank	Pisolithische Kalke mit Marinfossilien am Kidundaberg. (Speke) = Kalk ohne Fossilien im Lugodebach am Kidundaberg (Bornhardt) = pisolith. Kalk v. Gongarogua-Rücken (Bornhardt) } Nach Bornhardt Bathonien Hellgrauer Kalkstein mit *Rhynchonella varians* aus der Gemarkung Myombo (nach Bornhardt-Müller Bathonien!)	Pisolithischer Kalk und grauer quarziger Kalk bei Kiswere mit *Ostrea* cfr. *Marshi*, *Rhynchonella senticosa*, *Pseudomonotis echinata*, vielleicht teilweise noch Bathonien (Bornhardt-Müller) Hellgrauer, harter Kalk am Mahokondobach bei Kiswere m. *Astarte Mülleri*, *Ceromya elegans* (Nach Bornhardt-Müller Kimmeridge)
Dunkelgrauer Kalksandstein von Mssoga mit *Rhynchonella* aff. *lacunosa*, *Velopecten abjectus*, (Bornhardt-Müller)	Kalkiger Sandstein mit Muschelsteinkernen Dunkelgrauer Kalksandstein in blaugrauen Mergeln	Gelblichgrauer Kalk und Kalksandstein im westl. Ukhwere mit *Corbula pectinata* (Bornhardt-Müller) Feinsandiger, etwas glimmeriger Kalksandstein von Kibwendere am Ngerengere mit *Belemnites calloviensis* (Dantz-Menzel) Glimmerige Schiefertone b. Maturi Kwa Sabiro am Ngerengere mit (Dogger?-)Ammonit. (Dantz-Menzel). (Faziesbildg. wie im Callovien d. Tangalandes?) Biotitreicher grauer Kalksandstein v. Utarihügel bei Nhesse m. *Corbula pectinata* u. *Pseudomonotis echinata* (B.-M.)	Grauer Kalk mit Kalkalgen vom Mbinga-Rücken in d. Matumbibergen mit Korallen und *Velopecten abjectus* = *Pleuron. stubyi*?? *Rhynchonella* cfr. *lotharingica*, *Trigonio pullus*. (Nach Bornhardt-Müller u. Weißermerl) Malm!
		Konglomerate Mächtige Sandsteine mit Schiefertonen und Kohlen (Usaramo-Sandstein) nach Stuhlmann und Futterer vielleicht jurassisch	

Nach G. Müller sind von den 20 bestimmbaren, (hier nicht alle angeführten) Arten 6 neu, also 14 brauchbar zur Altersbestimmung; die Mehrzahl davon soll auf Kimmeridge deuten, einige nicht sicher bestimmbare auf Oxford. Die Schichten seien daher ins Kimmeridge zu stellen.

Diese Auffassung ist indes unhaltbar, die Schichten gehören ins Callovien und sind wohl identisch mit unseren grauen Kalken von *km* 127 der Bahnlinie Daressalam-Morogoro. Der auffälligste Beweis hierfür ist das gleichzeitige Vorkommen jener großen *Astarte,* von uns *Astarte Mülleri* nov. sp. genannt. Die Nachprüfung verschiedener anderer Stücke des Bornhardtschen Materiales, von dem leider mehrere nicht aufzufinden waren, ergab, daß einige, wie *Exogyra bruntrutana*, *Ostrea pulligera*, auch anders bestimmt werden können, während z. B. *Ceromya aequatorialis* Müll. nichts anderes ist als die europäische *Ceromya elegans* Desh. aus dem französischen Callovien. Was Müller als *Pleuromya tellina* bezeichnet, dürften kleine Dogger-Pholadomyen sein aus dem Verwandtschaftskreis *ovulum-angustata*; denn Müller gibt an, daß bei besonders gut erhaltenen Exemplaren feine radiale Punktreihen zu beobachten seien. Wenn man außer den schon genannten beiden Ostreen auch den übrigen Formen, wie *Pinna* cfr. *Constantini*, *Cucullaea texta?, Isocardia striata, Goniomya* cfr. *trapezina*, *Dentalium* cfr. *entaloides, Natica suprajurensis*, *Pterocera* cfr. *Ozeani* nun doch ein anderes Alter als Kimmeridge zuschreiben muß, so ist es leicht, sie anders zu bestimmen, eben weil sie gar nicht exakt bestimmbar sind.

c) Der Jura von Madagaskar.

In einer ausgezeichneten Arbeit über Madagaskar hat Lemoine[1]) das Wichtigste zusammengestellt, worauf wir hier verweisen können.

Danach besteht der Lias von Madagaskar aus einer äußerst mächtigen Schichtenfolge besonders von Sandsteinen und auch Schiefern, zum Teil mit Konglomeraten, welche auf eine liassische Regression des Meeres deuten. Neben einer anscheinend reichen Landpflanzenfauna, die im Norden der Insel Nosy Be gefunden wurde, sind auch marine Faunen[2]) mit europäischen, teilweise alpinen Arten nachgewiesen.

Der Lias sowie die übrigen Jurastufen durchziehen quer das Nordende Madagaskars und streichen parallel der Westküste in einigem Abstand von ihr hinunter an das Südende. Auch der Dogger ist, ebenso wie der Lias, nicht überall hochmarin entwickelt, sondern zum Teil litoral, zum Teil etwas brackisch. Nach Lemoine läßt sich das gegenseitige Altersverhältnis der verschiedenen Fazies indessen nicht durchgängig nachweisen. Im allgemeinen treten im Norden und Süden des Insellandes Kalke auf, teilweise mit Brachiopoden und Bivalven, worunter sich vielfach dieselben Arten finden, die man auch aus Ostafrika kennt. *(Rhynchonella concinna*, *Trigonia pullus).* Auf einigen Hochplateaus (Causses) in der Mitte und gegen den Süden des Landes zu tritt eine kalkige Cephalopodenfazies auf (*Sonninia decora* Buckm., *Parkinsonia* cfr. *Parkinsoni*), ohne daß es jedoch, wie in der Cephalopodenfazies des ostafrikanischen Festlandes so häufig, an sonstigen Faunenelementen fehlte, worunter für unseren Vergleich als besonders wichtig zu nennen sind: *Pholadomya ovolum*, *angustata Rhynchonella tetraëdra*, *concinna*; dabei auch Korallen. Die mehr brackische oder besser laguno-marine Fazies ist mehr in der Mitte des Landes in der Umgegend von Andranosamontana und etwas südlich davon entwickelt, mit zahlreichen, meist von Newton beschriebenen Mollusken. Wir haben in Vorstehendem wohl ausschließlich Bathonien zu sehen.

Bei Maromandia an der Bafalabai ist in Form von tonigen Sandsteinen das Callovien nachgewiesen, das jedenfalls gleichalterig ist mit unseren grauen Callovienkalken von Pendambili hinter Daressalam. Es treten dort nämlich auf

Perisphinctes indicus Siem.	*Phylloceras* cfr. *mediterraneum* Neum.
„ *balinensis* Neum.	*Macrocephalites Maya* Sow.
„ *omphalodes* Waag.	*Reineckia Reissi* St.

[1]) Lemoine, Etudes géologiques dans le Nord de Madagaskar. Contributions à l'histoire géol. de l'océan Indien. Paris 1906. (M. geol. Karte, Photogr. u. 1 Taf. subcret. Fossilien.)

[2]) Die Bearbeitungen der Faunen von Madagaskar sind zu finden in den neuen »Annales de Paléontologie«, herausgeg. von M. Boule, Paris.

Tabelle einiger wichtigeren Juravorkommen von Madagaskar.

	Nördlichster Teil bei Locky und Andrafiamena.	Übergangszone zwischen rein mariner und laguno-mariner Fazies bei Andranosamontana und Maromandia.	Analalava-Gegend Südlicher Norden.	Gegend des Betsiboka.	Cephalopodenfazies der Hochplateaus (Région des Causses) und Süden.	Lias-Malmschichten von Morondava mit
Kimmeridge		Tonschiefer mit *Aspidoceras* u. *Perisphinctes.*				
Oxford	? Korallenkalke. Kalke mit *Pholadomya Protei*; (angeblich unter dem Bathonien liegend.)	Tonschiefer mit *Hecticoceras Kobelli, Belemnites Tanganensis, Pholadomya Protei, Ostrea pulligera.* An der Basis *Lumachelle* m. *Bel. tanganensis.*		Schichten mit *Perisphinctes* cfr. *Beyrichi, Neumayria, Ceromya excentrica.* (Nach Lemoine Kimmeridge.)		*Perisphinctes plicatilis.*
Callovien	Kompakte Kalke im Rodo-Tal ?	Tonige Sandsteine mit *Perisphinctes indicus, balinensis,* cfr. *omphalodes, Phylloceras, Reineckia.* Sandsteine mit *Trigonia* und *Belemnites* } Callovien ?		Gelber Oolith mit *Rhynchonella euryptycha, Macrocephalites macrocephalus, Cadoceras Herveyi, Belemnopsis bastata.*		*Macrocephalites macrocephalus. Cosmoceras calloviense.*
Bathonien	Kalke mit Cidariden-Stacheln. Rodo-Tal. Kalke mit *Rhynchonella concinna,* cfr. *lotharingica, obsoleta, badensis* cfr. *indica.* Kalke mit Korallen und *Lima.*	Tonschiefer (ca. 40 *m*) mit *Ostrea Rodoi* Lumachellekalke mit *Corbula pectinata, Modiola imbricata-angustissima, Trigonia pullus.* Schichten bei Andranosamontana und Bentsensorina mit *Corbula Grandidieri* (nach Lemoine unbestimmten Alters.)	Kalk mit *Corbula pectinata, Modiola angustissima.* Mergelbank. Kalkige Lumachelleschicht mit dem Bett der jurrass. Dinosaurier. Kalke, teilweise zwischen Sandstein und Tonschiefern mit *Trigonia costata, Ceromya concentrica, Rhynchonella* cfr. *concinna.*	Schicht mit *Rhynchonella concinna.* Dinosaurierkalke. An der Majunga-Bai *Modiola imbricata, Cypricardia rostrata.* Bei Andranomena *Corbula Grandidieri, Astarte* cfr. *angulata.*	Kalk bei Manambolo mit *Rhynchonella lacunosa, concinna.* (Nach Lemoine jurass. moyen.) Kalke von Bemara mit *Belemnopsis sulcata, Ceromya plicata, Rhynchonella obsoleta.* Kalke vom Causse Kahavo mit *Sonninia decora, Trigonia costata.*	*Rhynchonella tetraedra, concinna Parkinsonia, Parkinsoni*
Liegendes	Von Verwitterungserde bedeckte Lias-Sandsteine. / Thonschiefer mit Pflanzen u. *Posidonomya alpina* auf Nosy Be.	Lias-Sandsteine bei Bentsensorina.	Urgestein.	Kalke mit *Harpoceras* und *Spiriferina.*	Kalke vom Causse Kahavo mit *Hildoceras* aff. *crassifalcatum.*	*Lytoceras fimbriatum.*

Unteres Oxford (= Oxfordien) scheint nicht nachgewiesen zu sein; dagegen das obere Oxford (= Sequanien) in Verbindung mit Kimmeridge. Besonders wichtig für uns ist das häufige Vorkommen von ***Belemnites tanganensis*** Futt. neben mehreren anderen Belemnitenarten; ferner noch einer der *Pholadomya Protei* Ag. ähnlichen Form, welche Art wir auch aus dem Sequanien der Gallaländer kennen. Überhaupt scheint diese Gallafazies im südlichen Nordmadagaskar entwickelt zu sein, da auch Aspidoceraten und Perisphincten sowie die aus dem Gallaland ebenfalls bekannten *Ostrea bruntrutana* und *pulligera* angegeben werden; leider ist gerade diese letztere Fauna aus Madagaskar immer noch nicht beschrieben. Das Gestein scheint ein toniger Mergel zu sein.

Auf Grund der von Lemoine zusammengetragenen Daten haben wir umstehende Tabelle entworfen:

Paläogeographisches.

Ein vergleichender Überblick über die im Vorstehenden mitgeteilten Vorkommen und die danach entworfenen Tabellen ergeben, daß der Lias mit Sicherheit bisher nur aus Madagaskar bekannt geworden ist. Zwar begegnen wir in Abessynien und dem Somaliland, wie auch teilweise im übrigen Ostafrika unter dem Dogger Sandsteinen, ja zum Teil Kalken und Schiefern, die man ebenso — wie früher die von Madagaskar — für triassisch hielt, zumal da im südlichen Somalilande unter den oolithischen Doggerkalken bei Lugh Triasfossilien genannt werden. Es wäre aber möglich, daß wir bei Mombassa in den unter dem Jura liegenden Sandsteinen mit Kieselhölzern Lias zu sehen hätten, weil auch aus Madagaskar am Bemarivo-Fluß rote Sandsteine mit Kieselhölzern angegeben werden, die man neuerdings zum Lias zu stellen geneigt ist.

Das Bathonien ist überall reichlich entwickelt: im nördlichen Ostafrika durch Kalke, in Deutschostafrika mehr durch sandige Kalke und kalkige Sandsteine, in Madagaskar durch rein marine und zum Teil laguno-marine Ablagerungen.

Merkwürdigerweise ist das Callovien im nördlichen Ostafrika bis jezt nur in sehr zweifelhafter Weise nachgewiesen in der Umgebung von Harrar, während an anderen Stellen ein richtiger Hiatus zwischen Dogger und Malm zu bestehen scheint, ja am Dawafluß im südlichen Somaliland finden sich über dem Bathonien sogar Konglomerate. Umso sicherer ist aber das Callovien in Deutschostafrika und auf Madagaskar bekannt.

Das Vorkommen von Oxfordien (= Unteroxford) ist im Gallaland bisher nur durch einen Kalk mit *Rhynchonella moravica* bei Harrar erwiesen, während es in Deutschostafrika von Mombassa bis Saadani meistens in Septarienmergeln wohlentwickelt ist; weiter südlich indessen nicht mehr. Auf Madagaskar ist es nur an einer Stelle im nördlichsten Teil des Landes rein stratigraphisch, nicht durch Fossilien, wahrscheinlich gemacht.

Sequanien (= Oberoxford) und Kimmeridgien ist in einem bis jetzt nicht zu trennenden Vorkommen sowohl aus Arabien und Nordostafrika wie auch aus dem südlichen Teil von Nordmadagaskar bekannt; dagegen ist bei Mombassa und an verschiedenen Punkten von Deutschostafrika außer dem Unteroxford auch das Sequanien, nicht aber das Kimmeridge gefunden worden. Tithon kennt man nirgends in Ostafrika und fraglich auf Madagaskar, wohl aber überall marine Unterkreide.

Soweit es sich bei den vielfach noch sehr unsicheren Altersbestimmungen beurteilen läßt, würde sich aus Obigem etwa folgende Skizze der **paläogeographischen Verhältnisse** unserer Gegenden in der Jurazeit ergeben: Zur oberen Liaszeit war bei Madagaskar das Meer schon in den indomadagassischen Kontinent eingedrungen, während das heutige Deutschostafrika inkl. Mombassa sowie das nördliche Ostafrika wohl noch zum afrikanischen Festland gehörte oder mindestens mit Baumwuchs bestandener Strand war; ebenso ein Teil von Nordmadagaskar. Indem in der Bajocienzeit das Meer in der madagassischen Gegend weiter und tiefer wurde, begann gleichzeitig an einzelnen Stellen Deutschostafrikas das Meer einzudringen, während das nördliche Ostafrika anscheinend von Überflutung immer noch verschont blieb. Die Gleichzeitigkeit im Tieferwerden des Meeres in Madagaskar mit dem Eindringen in den afrikanischen Kontinent deutet auf eine gemeinsame Ursache, die sinngemäß nur in einer Senkung des alten Festlandes bestehen kann.

Diese Senkung schritt weiter, denn mit dem Bathonien läßt sich eine allgemeine Meeresbedeckung in allen Gegenden von Abessynien bis nach Madagaskar hinein feststellen, die aber zur Callovienzeit schon wieder im Norden durch eine entgegengesetzte Bewegung unterbrochen worden zu sein scheint, während der größte Teil von Nord- und Mittelmadagaskar im Callovien Meeresbedeckung trug, desgleichen wohl ganz Deutschostafrika.

Im Unteroxford hielt wohl die Festlandsperiode für Nordostafrika außer in der Umgebung von Harrar im Gallaland an und das trifft auch für einen Teil des mittleren und für das südliche Madagaskar zu; aber die nördliche Hälfte von Deutschostafrika mit Mombassa war vollständig überflutet.

Im oberen Oxford (Sequanien) ist, gleichwie im Bathonien, das Meer im ganzen ostafrikanischen Gebiet am ausgedehntesten, bis mit dem Ende dieses Zeitabschnittes in Deutschostafrika und Mombassa ziemlich plötzlich wieder ein Rückzug stattgefunden zu haben scheint, der sich auch in Madagaskar, aber nicht in Abessinien fühlbar machte, so daß wir mit Beginn der Kimmeridgezeit ungefähr das umgekehrte Bild haben wie im Bajocien, wo Madagaskar und ein geringer Teil von Deutschostafrika meerbedeckt und Nordostafrika vermutlich Festland war.

Es ist ganz selbstverständlich, daß das hier skizzierte Bild nur ein ganz provisorisches sein kann, weil es auf den ebenfalls in manchen Teilen noch unsicheren Tabellen beruht. Im übrigen sei auf meine Zusammenfassung im Beilageband XXVIII, 1909 z. N. Jahrb. f. Min. etc. verwiesen.

Der faunistische Charakter des ostafrikanischen Jura.

Wenn auch das lückenhafte stratigraphische Material eine zuverlässige Paläogeographie unserer Gegenden für die Jurazeit noch nicht entwerfen läßt, so bieten uns doch die bisher beschriebenen ostafrikanisch-madagassischen Jurafaunen eine ausreichende Grundlage zu **tiergeographischen Schlüssen.** In meiner Arbeit über den Malm des Gallalandes[1]) gab ich folgendes Resumé über die faunistischen Beziehungen des ostafrikanischen Jura: ein vom mittleren Dogger an beginnendes, immer mehr zunehmendes Ausscheiden des indischen Faunenelementes, wodurch endlich im Kimmeridge der europäische Charakter ausschließlich die Oberhand gewinne; dabei hätten sich einzelne Faunenbezirke abgegrenzt, die im Dogger, wo man eine Faunenvermischung beobachte, noch nicht vorhanden gewesen seien. Dieser Ansicht trat alsbald Uhlig[2]) entgegen, indem er die Zugehörigkeit der ostafrikanischen Jurafauna zur indischen Faunenprovinz entschieden hervorhob, umsomehr, als Lemoine[3]) um dieselbe Zeit durch eine kurze Veröffentlichung für den madagassischen Jura den indischen Charakter bestätigte[4]).

Schon Beyrich hatte in seinen Berichten über die Cephalopoden von Mombassa auf die faunistische Ähnlichkeit mit Indien hingewiesen, welche außer im Vorkommen einzelner identischer Arten, besonders in der gleichen charakteristischen Vermischung alpin-mediterraner mit mitteleuropäischer Typen besteht. Dem schloß sich später Futterer an, nicht nur für Mombassa, sondern auch für die Gegend von Tanga Tornquist aber hatte — trotz der weitgehenden Identität seiner Mtaru-Arten mit spezifisch indischen — seine Oxfordfauna für mitteleuropäisch erklärt, weil *Phylloceras* und *Lytoceras* fehlten. Damit war er zu weit gegangen. Eher hätte er annehmen sollen, daß bei Mtaru eine indische Fauna vorläge, der zufällig die mediterranen Typen fehlten unter jeglichem Ausschluß alles dessen, was irgendwie an europäischen Charakter erinnere. Futterer andrerseits wollte daraus auf eine eigene, wenn auch mit der indischen unmittelbar in Zusammenhang stehende äthiopische Juraprovinz (Neumayr) schließen. Er hatte nach unserer Auffassung nicht unrecht, nur ist diese seine Ansicht eigentlich von ihm rein negativ begründet worden. Es fehlt jedoch, wie wir sogleich sehen werden, auch nicht an positiven Gründen, die aus dem von uns neubeschriebenen Material sich ergehen.

[1]) Dacqué, Beitr. z. Geologie d. Somalilandes. Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ung. u. d. Orients. Bd. XVII, 1905, S. 159.

[2]) Vgl. das Referat im Neuen Jahrbuch f. Min. etc., Jahrg. 1906, I, S. 280 ff.

[3]) Lemoine, Le jurassique d'Analalava (Madagaskar) etc., Bull. soc. géol. France, sér. 4, Vol. V, S. 578. Vgl. hierzu das Referat von Uhlig im Neuen Jahrb. f. Min. etc., Jahrg. 1906, I, S. 284.

[4]) Man kann bei einer faunistischen Vergleichung vorerst nur die Cephalopodenfaunen in Betracht ziehen, bis die übrigen indischen Mollusken einmal beschrieben sein werden.

Dieses bestätigt zwar aufs neue und sehr eindringlich den ausgesprochenen indischen Charakter der deutschostafrikanischen Malmfaunen, welcher nicht nur auf dem Vorkommen spezifisch indischer Arten, sondern auch auf jener charakteristischen Beimengung des mediterranen Elementes beruht; doch ist es höchst beachtenswert, daß sowohl in der Mombasser Oxfordien - Sequanien - Fauna, wie auch in der Sequanien-Kimmeridge-Fauna des Gallalandes jene europäischen Arten, die nicht mediterran sind, meist aus der portugiesischen Fauna zu stammen scheinen und allesamt nicht zugleich auch aus Indien bekannt sind. Dazu kommen noch eine Anzahl durchaus »guter« Arten, die überhaupt neu und nur Ostafrika eigen sind. Der ostafrikanische Malm zeigt demnach eine Vermischung mediterran-indischer, rein indischer, rein portugiesischer und ganz eigener Faunenelemente, stellt also trotz aller weitgehender Beziehungen zu dem indischen Faunenzentrum dennoch etwas deutlich Verschiedenes dar. Es besteht also tatsächlich die Möglichkeit, von einer äthiopischen Juraprovinz bzw. Unterprovinz, zunächst im Malm, zu sprechen. Es ist dabei besonders zu bemerken, daß im Malm des Gallalandes in der reichen Cephalopodenfauna mit indischen, portugiesischen, mitteleuropäischen und eigenen Arten das mediterrane Element auffallenderweise völlig fehlt — eine Parallele zu der Tornquistschen Oxfordfauna von Mtaru, während örtlich zwischen beiden, nämlich im Mombassagebiet, das mediterrane Element ausgiebig vertreten ist. Man kann also innerhalb der ostafrikanischen Provinz in der gleichen Faunen-(Cephalopoden-) Fazies sogar noch eine deutliche geographische Differenzierung konstatieren.

Das Vorstehende gilt zunächst für den Malm. Ähnlich liegen die Verhältnisse im Callovien, welches, sowohl in Deutsch-Ostafrika, wie auf Madagaskar, ganz typisch den indischen Charakter wiederspiegelt, indem hier mediterran-indische Cephalopodentypen (*Phylloceras disputabile*) mit spezifisch indischen (*Proplanulites Kinkelini*, *Perisphinctes spirorbis* Waag. (non Neum.), *Perisphinctes* cfr. *omphalodes* und mitteleuropäisch-indischen (*Macrocephalites macrocephalus*) auftreten; zugleich aber auch eigene, sonst nirgends beobachtete, charakteristische Arten (*Peltoceras ngerengerianum*, *Proplanulites pendambilianus*.

Der tiefere Dogger hat von europäischen Formen solche, die über Indien zugeflossen sein dürften (*Rhynchonella concinna*), aber leider ist aus Bathonien und Bajocien kein Cephalopode beschrieben und die Brachiopoden sind zu unzuverlässig und auch nicht ohne weiteres hier zu verwerten, da wir uns im Vorherigen stets auf die Cephalopoden gestützt haben.

Es bleibt also in gewissem Sinn bestehen, was eingangs als mein früheres Resultat zitiert wurde: daß nämlich vom Dogger ab eine allmähliche Differenzierung und Spezialisierung im afrikanischen Jurabecken zu beobachten ist. Nur ist es meinerseits ein Irrtum gewesen, von der allmählichen Herausbildung eines europäischen Faunencharakters zu reden, ein Irrtum, der daraus entstand, daß mir der Malm des Lagagima (Ragazzi-Futterer) und meine damals beschriebene Galla-Fauna von Atschabo und Harro Rufa vorschwebte, deren europäische Bestandteile mehr hervortreten — besonders durch das Fehlen des mediterranen Elementes — als dies beim Malm von Mombassa und Deutsch-Ostafrika der Fall ist. Uhlig drang also mit vollem Recht in seinen verschiedenen Referaten darauf, daß der indische Charakter des ostafrikanischen Jura anerkannt werde. Aber man kann den ostafrikanischen Jura nicht gut kurzweg als »indisch« bezeichnen; der ostafrikanische Jura hat vielmehr einen von dem indischen etwas verschiedenen Charakter, nsofern als er neben Eigentümlichem auch extrem westeuropäische, nichtmediterrane Teile enthält, welche ihn in einer Zusammensetzung erscheinen lassen, die ebenso verschieden von der indischen ist wie die indische von der mitteleuropäischen. Die Abtrennung einer äthiopischen Provinz oder Unterprovinz scheint danach nicht so ungerechtfertigt.

Weil es eine scharfe Definition des Begriffes »Faunenprovinz« naturgemäß nicht geben kann, so ist es schließlich Geschmacksache, ob man diese äthiopische Juraprovinz als ein Appendix der indischen auffassen will, in welche auswärtige, westliche Formen eingedrungen sind, oder ob man sie als gleichwertig und »selbständig« den übrigen an die Seite stellt. Jedoch läßt sich folgendes erwägen: Wir erkennen die indische Faunenprovinz gegenüber der borealen oder mitteleuropäischen als selbständig an, weil sie trotz ihrer reichlichen Durchsetzung mit europäischen Typen sowohl viel Eigenartiges hat als auch eine Vermischung bei uns scharf getrennter Provinzen zeigt. Hätten wir den afrikanischen Jura vor dem indischen

in seiner ganzen Formenfülle kennen gelernt, so würden wir ihn wegen seiner Europa-fremden Typen und wegen seiner Vermischung der mediterranen und mitteleuropäischen Fazies als eigene, wohlgegründete Provinz ausgeschieden haben und nun darüber streiten können, ob der indische Jura afrikanisch oder europäisch ist. Wir würden dann die Unterschiede von dem europäischen und dem afrikanischen, welche der indische zweifellos hat, hervorheben und ihm eine gewisse Selbständigkeit gegenüber jenen zuschreiben müssen. In diesem konstruierten Fall befinden wir uns mit dem afrikanischen Jura und so wäre es auch berechtigt, von einer äthiopischen Provinz zu sprechen, die sich bei Mehrung des aus Afrika kommenden Juramateriales wohl späterhin noch klarer umschreiben lassen wird.

Dieser äthiopische Faunenbezirk kann daher einstweilen nach folgenden drei Gesichtspunkten charakterisiert werden: 1. Besitz mancher eigenartiger Typen (im Dogger *Peltoceras ngerengereanum*; im Malm verschiedene spezifische *Virgatosphincten* von Mombassa und *Aspidoceren* aus Gallaland). 2. Stark indischer Einschlag, der sich kundgibt: a) in der Vermischung des mediterranen Elementes mit dem mitteleuropäischen; b) in dem Vorhandensein echt indischer Arten. 3. Spezifisch portugiesischer Einschlag.

Es bliebe noch die Frage zu erledigen, auf welchem Weg die verschiedenen Faunenelemente in das ostafrikanische Jurabecken gelangt sind, bezw. auf welchem Weg der Austausch der Formen zwischen den einzelnen Becken: Portugal, Mediterraneum, Indien stattfand. Der Weg, den die indischen Typen nahmen, ist einfach und bedarf keiner Erläuterung. Die mediterranen können ebenfalls auf diesem Weg mit dem äthiopischen Becken ausgewechselt worden sein. Daß eine Verbindung mit Mitteleuropa über Syrien bestanden hat, ist für das Unteroxford des Somali-Gallalandes (*Rhynchonella moravica*) sowie für höhere Horizonte dort (*Ceromya excentrica*) wahrscheinlich, obwohl in Syrien eine andere Fazies herrschte. Für die Einwanderung der portugiesischen Typen bleibt nur der Weg über Arabien und den Südteil des heutigen Mittelmeeres, weil in Arabien ein dem des Galla-Somalilandes identer Malm nachgewiesen und das Hereinkommen durch Ägypten wegen des sicheren Fehlens von marinem Jura dort ganz ausgeschlossen ist. Für den Weg durch das südliche Mittelmeer bietet der Umstand eine weitere Unterlage, daß in Nordwestafrika teils eine ähnliche Vermischung, bezw. ein Wechsel mediterraner und mitteleuropäischer Elemente, teils ein lokales Zusammenstoßen, Aneinandergrenzen derselben vorkommt, also eine Art Andeutung und Beginn dessen, was im ostafrikanischen Becken vollendet ist. So stößt an der Grenze von Algier und Marokko im Callovien auf eine Entfernung von 30 *km* die französisch-mitteleuropäische Fazies mit der alpinen zusammen, während im Oxfordien (Unter-Oxford) in Algier *Belemnites hastatus*, *Ochetoceras canaliculatum* und *Phylloceras tortisulcatum* zusammen vorkommen; das Ober-Oxford (Sequanien) ist in Oran durch rote Ammonitenkalke und bei Batna durch die Bimammatenzone mit *Phylloceras* repräsentiert. Das Kimmeridge schließlich führt in Algerien die in Nordafrika so häufige, charakteristische *Ceromya excentrica*.

Tabellen der Verbreitung einiger deutschostafrikanischer Jura-Arten.

a) Oxford	Afrika	Indien	Mediterrane u. mitteleuropäische Fazies
Nautilus wandaensis Waag.	Mtaru	Unterstes Oxford v. Kutch	
Phylloceras malayanum Bhm.	Mombassa	Oxford von Niederländisch-Indien	
Phylloceras subptychoicum Dcq.	Mombassa	= *ptychoicum* Waag. Oberstes Oxford, Kutch	
Lytoceras Fraasi Dcq.	Mombassa		Verwandt mit Mediterran-Formen.
Oppelia trachynota Opp.	Mombassa		Ober-Oxford (nicht Kimmeridge) v. Süddeutschland und Alpen
Perisphinctes sparsiplicatus Waag.	Mtaru	Unterstes Oxford von Kutch	
Perisphinctes mombassanus Dcq.	Mombassa		= *polyplocoides* Choft. Ober-Oxford von Portugal
Perisphinctes africanus Dcq.	Mombassa und Septarienmergel hinter Tanga (= *mtaruensis* Futt. non Tornq.)		
Perisphinctes Pralairei Favre	Mombassa		Ob. Transversariuszone von Bayern, Polen, Schweiz
Perisphinctes virguloides Waag.	Mombassa und eventl. im unteren Malm des Gallalandes	Oberstes Oxford von Kutch	
Perisphinctes Pottingeri Waag.	Mombassa	Oberstes Oxford von Kutch	
Perisphinctes cfr. *lusitanicus* Siem.	Mombassa		Ober-Oxford von Portugal
Aspidoceras iphiceroides Waag.	Mombassa	Mittleres Oxford, über der Perarmatenzone	
Aspidoceras kilindianum Dcq.	Mombassa		Eventl. identisch mit *A. insulanum* Gemm. Sizilien
Peltoceras aff. *arduennense* d'Orb.	Mombassa	(Non *P. arduennense* Waag.) Ähnliche Form im Oxford von Niederländisch-Indien	Fast damit identisch ein Stück aus dem untersten Malm von Bayern
Belemnites cfr. *tanganensis* Futt.	Oxford von Madagaskar, Tanga und Mombassa	Niederländisch-Indien? (= *Bel. alfuricus* Bhm?)	

b) Callovien	Afrika	Indien	Mediterrane u. mitteleuropäische Fazies
Phylloceras disputabile Zitt.	Pendambili	Callovien von Kutch	Alpiner oberer Dogger
Lytoceras cfr. *Adeloides* Kud.	Pendambili	Callovien von Kutch	Alpiner oberer Dogger
Proplanulites Kinkelini Dcq.	Pendambili	= *Perisph. spirorbis* Waag. Callovien von Kutch	
Proplanulites Pendambilianus Dcq.	Pendambili	(= *Perisph. Dhosaensis* Waag?? Callovien von Kutch)	
Perisphinctes cfr. *omphalodes* Waag.	Pendambili und Madagaskar	Callovien von Kutch	
Pholadomya carinata Gdf.	Pendambili, Abessynien (?) Madagaskar (?)		Außeralpiner Dogger und Portugal
Pholadomya angustata Sow.	Pendambili		Außeralpiner Dogger
Ceromya concentrica Sow.	Pendambili		Außeralpiner Dogger
Modiola plicata Sow.	Pendambili		Außeralpiner Dogger

MASTODONRESTE AUS DER STEIERMARK.

Von

Franz Bach.

(Mit IV Tafeln und 5 Textfiguren.)

Bei der reichen Literatur über Mastodonten mag es überflüssig erscheinen, wenn ich die zahlreichen in den beiden Grazer Sammlungen, dem steiermärkischen Landesmuseum am Joanneum und dem geologisch-paläontologischen Institut der Universität, aufbewahrten Reste dieser Proboscidierfamilie beschreibe. Das Vorhandensein von Resten jugendlicher Individuen sowie von zahlreichen Skeletteilen rechtfertigen aber die neuerliche Bereicherung der diesbezüglichen Literatur. Ich habe mich speziell auf steirische Funde beschränkt und von den zahlreichen Resten natürlich nur jene behandelt, welche eine weitere Beachtung verdienen. Eine Anführung der gesamten über Mastodonreste aus Steiermark bestehenden Literatur, wie sie bei ähnlichen Arbeiten sonst üblich ist, halte ich für überflüssig, da sie an anderer Stelle schon gegeben wurde. [1])

Die Anregung zu dieser Schrift erhielt ich von meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. R. Hoernes, welcher nur die schönen Reste von Obertiefenbach zur Beschreibung übergab. Durch die Vergleichung dieser Stücke mit solchen anderer Mastodonarten wurde der Umfang der Arbeit immer mehr vergrößert und schließlich alle in den zwei genannten Sammlungen befindliche Reste in Betracht gezogen. Dieser Entstehungsgeschichte nach sind auch die Funde von Obertiefenbach an erster Stelle beschrieben, obwohl sie besser zwischen *Mast. angustidens* und *Mast. longirostris* einzuschalten wären. Nach Vollendung der Arbeit war jedoch eine solche Umstellung aus mehrfachen Gründen nicht mehr möglich. Im übrigen wurde eine Trennung der buno- und zygolophodonten Formen in der Art der Anordnung vorgenommen. Das Vorhandensein von Zwischenformen machte eine solche Teilung notwendig. Den größten Umfang erhielt der Abschnitt über *Mast. angustidens*, was mit der großen Verbreitung dieses Tieres fast in allen Braunkohlenlagern Steiermarks zusammenhängt. Außer *Mast. longirostris*, der zweithäufigsten Art, und *Mast. arvernensis*, welche schon in der älteren Literatur über Steiermark angeführt werden, konnte für unser Gebiet auch das Vorkommen von *Mast. tapiroides* und *Mast. Borsoni* nachgewiesen werden, letzteres allerdings nur in einem Zahnfragmente. Somit sind in Steiermark alle fünf Formen vertreten, welche Vacek [2]) aus den Tertiärablagerungen Österreichs anführt.

---

[1]) Bach, Fr. Die tertiären Landsäugetiere der Steiermark. Mitt. d. naturw. Ver. f. Steiermark 1908. S. 60.
[2]) Vacek, M. Über österreichische Mastodonten . . . Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. VII, H. 4, 1877.

Im letzten Abschnitte wurde versucht, außer den schon bekannten noch weitere Unterschiede zwischen den Zähnen der zwei ältesten Mastodonarten mit gesperrten Quertälern anzuführen. Sie sollen hauptsächlich die Bestimmung von Bruchstücken erleichtern. Ob meine Ausführungen für alle Fälle Gültigkeit besitzen, wage ich nicht zu behaupten. Ich habe sie mit nur wenigen Ausnahmen, welche durch abnorme Gestaltung einzelner Kronenelemente bedingt waren, mit Erfolg angewendet.

Zum Schlusse erfülle ich nur eine angenehme Pflicht, wenn ich allen jenen Herren, welche mich bei meiner Arbeit unterstützten, den wärmsten Dank ausspreche. Herr Kustos E. Kittl stellte mir in liebenswürdiger Weise die nötige Literatur zur Verfügung und gestattete mir die Benützung der Sammlung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums. Der Direktion der k. k. geologischen Reichsanstalt sowie den Herren Prof. Dr. K. Redlich in Leoben und Dr. M. Schlosser in München bin ich für die freundliche Überlassung von Vergleichsmaterial zum Danke verpflichtet, ebenso für zahlreiche Anregungen und Literaturangaben den Herren Prof. Dr. V. Uhlig und Prof. Dr. O. Abel in Wien, Prof. Dr. Ch. Depéret in Lyon und Dr. A. Thevenin in Paris. Ebenso muß ich dankend der Freundlichkeit erwähnen, mit welcher mir Herr Prof. Dr. Fr. Wagner R. v. Kremsthal die nötige zoologische Literatur beschaffen half und mit der mir Herr Kustos G. Marktanner-Turneretscher bei der Herstellung der Photographien für die Abbildungen behilflich war.

Ganz besonders muß ich meinen verehrten Lehrern, Herrn Prof. Dr. R. Hoernes und Herrn Prof. Dr. V. Hilber, meinen innigsten Dank ausdrücken, welche mir durch die Überlassung der ihnen unterstellten Sammlungen die Arbeit ermöglichten und mich in jeder Weise bei der Beschaffung der Literatur unterstützten. Auch für die Hilfe, welche mir die Genannten und Herr Prof. Dr. K. Penecke in geistiger Hinsicht angedeihen ließen, spreche ich meinen wärmsten Dank aus.

Graz, geologisches Institut der Universität, im Juli 1909.

Verzeichnis der hauptsächlich benützten Literatur.

Athanasiu, S. Beiträge zur Kenntnis der tertiären Landsäugetierfauna Rumäniens. Annarul Institutului Geologic al Romäniei. Vol. I, S. 187.

Biedermann, W. Petrefakten aus der Umgebung von Winterthur. H. III, IV. Winterthur 1873.

Blainville, M. de. Ostéographie Proboscidea. Paris 1844.

Cuvier, G. Recherches sur les Ossements fossiles. IV. ed. Paris 1834.

Falconer, H. Paläontological Memoirs and Notes. Vol. I, II. London 1868.

Flower, Einleitung in die Osteologie der Säugetiere. Deutsch von H. Gadow. 3, Aufl. Leipzig 1888.

Gaudry, A. Les Enchainements du Monde animal. Mammiferes tertiaires. Paris 1878.

Gaudry, A. Quelques remarques sur les Mastodontes à propos de l'animal du Cherichira. Mem. de la Soc. Géol. de France. Paléontologie Mem. 8.

Kaup, J. J. Description d'Ossements fossiles de Mammifères. Darmstadt 1832.

Kaup, J J. Beiträge zur näheren Kenntnis der urweltlichen Säugetiere. Heft III. Darmstadt 1857.

Lartet, M. Sur la dentition des Proboscidiens fossiles, Bull. de la Soc. Géol. de France II. Sér. T. XVI, S. 469.

Meyer, H. v. Studien über das Genus Mastodon. Paläontographica Bd. XVII, S. 1.

Schlosser, M. Über Säugetiere und Süßwassergastropoden aus Pliocänablagerungen Spaniens . . . N. Jahrb. f. Min. 1907, II, S. 1.

Vacek, M. Über österreichische Mastodonten und ihre Beziehungen zu den Mastodonarten Europas. Abhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt Bd. VII, H. 4, 1877.

Warren, J. C. The Mastodon giganteus of North-America. Boston 1855.

Weithofer, K. A. Bemerkungen über den Carpus der Proboscidier. Morpholog. Jahrb. Bd. XIV, 1888, S. 507.

Weithofer, K. A. Die fossilen Proboscidier des Arnotales in Toskana. Beitr. z. Paläont. Österreich-Ungarns Bd. VIII, S. 107.

I. Die Mastodonreste von Obertiefenbach bei Fehring.

Tafel VII (I).

Die Reste, um welche es sich hier handelt, wurden im Jänner 1884 in der Schottergrube des Herrn Anton Vorauer zu Obertiefenbach, nördlich von Fehring, gefunden. Die Direktion des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark wurde davon benachrichtigt, worauf sich Herr Prof. Dr. V. Hilber

zur Fundstelle begab, um die Reste zu besichtigen und für ihre Erhaltung zu sorgen. [1]) Nebst einem ziemlich stark beschädigten Schädel konnten noch 5 Halswirbel, darunter Atlas und Epistropheus, 11 Rückenwirbel und ein sehr fragmentärer Schwanzwirbel geborgen werden. Kopf und Wirbel fanden sich in natürlicher Lagerung zueinander, mit dem Rücken gegen den Berg zu liegend, etwa 20 *m* vom Hause des Besitzers entfernt, und waren gelegentlieh einer Materialabrutschung in der Schottergrube zum Vorschein gekommen. Von den Extremitäten und vom Unterkiefer war nichts zu finden. Entweder wurden diese Teile bei der Abrutschung mit in die Tiefe gerissen und so von den übrigen getrennt oder es handelt sich um ein gestrandetes Tier, welches beim Transport im Wasser den nur lose am Schädel hängenden Unterkiefer, die Extremitäten und Teile der Wirbelsäule verloren hatte. Im abgesunkenen Material wurden keine Nachgrabungen mehr veranstaltet, weil seine Masse zu groß war; die Schottergewinnung wurde von da an überhaupt eingestellt.

Was den Erhaltungszustand der Reste anlangt, so sind die Knochen größtenteils in Brauneisenstein umgewandelt, wodurch sie nicht nur außergewöhnlich schwer, sondern auch sehr brüchig wurden. Die Arbeiter, welche den Fund machten, rollten den Schädel, jedenfalls um ihn in Sicherheit zu bringen, wie ein Faß bis zur nächsten Hütte. Daß dieser Transport, der an Einfachheit nichts zu wünschen übrig ließ, für die Erhaltung des Schädels nicht vorteilhaft war, ist selbstverständlich. Fast alle Fortsätze wurden dabei weggebrochen, so die *Conadyli occipitales* und die Jochbogen. Die einzelnen Fragmente wurden zwar nachträglich gesammelt, es war aber unmöglich, sie dem Schädel wieder anzufügen. Die Wirbel sind im allgemeinen besser erhalten, von einigen ist aber auch nur das Zentrum unbeschädigt geblieben.

Gleichzeitig mit diesen Mastodonresten wurden auch ein Oberkiefermolar von Dinotherium giganteum und zwei Stücke eines Atlas gefunden. Der Erhaltungszustand dieser Wirbelfragmente ist wesentlich verschieden von dem der Mastodonknochen, den Atlas dieses Tieres übertreffen sie an Größe ganz bedeutend. Wahrscheinlich gehören diese Stücke wie der Molar dem Dinotherium giganteum an.

Die Gegend von Obertiefenbach ist im wesentlichen von pontischen Ablagerungen erfüllt. Auf den Höhen finden sich vereinzelt Schotter aufgelagert, deren geologische Stellung noch nicht ganz sicher gestellt ist. Der Name Belvedereschotter, der für diese Bildungen früher ganz allgemein in Gebrauch war, ist durch Schaffer [2]) in Mißkredit gekommen, indem dieser Autor an einer Reihe von Funden zeigte, daß die Belvederefauna nicht aus dem Schotter, sondern aus den darunterliegenden Sanden der Congerienstufe stammt. Die Schotter scheinen zum großen Teile jüngeren Alters zu sein, denn es fand sich in ihnen ein unzweifelhaft zu M. arvernensis gehöriger Zahn (siehe S. 112 [50] dieser Arbeit), also von einer Form, welcher einer jüngeren Tiergesellschaft angehört, als sie in den Congerienschichten sich findet. Wenn ich sage, die Schotter sind »zum großen Teile« jünger, so geschieht dies mit Rücksicht auf die Funde von Obertiefenbach. Die Reste lagen tatsächlich im Schotter selbst, welcher in diesem Falle auf Grund des Vorkommens von Dinotherium giganteum unzweifelhaft der Congerienstufe anzurechnen ist. Das Mastodon ist also auch als Mitglied der Belvederefauna anzusehen. Damit stimmt seine Verwandtschaft mit Mastodon longirostris überein. Daß es kein typischer Vertreter dieser Form ist, werden wir im folgenden sehen.

Sämtliche in diesem Abschnitt meiner Arbeit genannten Reste gehören, soweit nichts anderes bemerkt ist, der Sammlung des geologisch-paläontologischen Institutes der k. k. Universität in Graz an.

Der Schädel

ist leider so stark beschädigt, daß eine genaue Beschreibung der Lage und Form der einzelnen Knochen unmöglich ist. Längs einer Linie, welche das Cranium in zwei fast gleiche Hälften teilt, sind diese gegeneinander fast um 4 *cm* verschoben. Die unten stehende Figur 1 zeigt dies deutlich. Die rechte Schädel-

[1]) Eine kurze Mitteilung über den Fund dieses Mastodonten erschien in den Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark 1884, S. XLV. Die genaueren Angaben verdanke ich Herrn Prof. Hilber u. H. Vorauer.

[2]) Schaffer, Fr. Die alten Flußterrassen im Gemeindegebiete der Stadt Wien. (Mitt. k. k. geograph. Ges. in Wien 1902, S. 325) und Geologie von Wien II, S. 155 ff.

seite ist im allgemeinen besser erhalten als die linke, doch läßt auch sie nicht viel erkennen. Im allgemeinen Umriß stimmt der Schädel so ziemlich mit dem von Gaudry[1]) abgebildeten Cranium von Mast. angustidens überein. Bei unserem Rest ragen aber die Alveolen der Stoßzähne viel weiter vor und die Incisiven sind stark nach abwärts gekrümmt. Die Alveolen treten ringsum stark hervor und konvergieren nach hinten. Wie Weithofer[2]) vom Schädel des Mast. arvernensis ausführt, haben die Prä-





Fig. 1. Schädel von unten.



Fig. 2. Schädel von oben.[3])



Fig. 3. Schädel von der linken Seite.

maxillaria »den Umriß eines gleichschenkligen Dreieckes, dessen Spitze gegen die Nasenöffnung zugekehrt ist«. In der Textfigur 2 ist die Nasenöffnung nicht kenntlich. Am Rest selbst ist sie gut zu bemerken, aber sie ist durch den Druck, dem der Schädel ausgesetzt war, stark verengt. Ob auch bei diesem Rest die Prämaxillaria »löffelförmig« gestaltet waren (Weithofer, l. c.) läßt sich nicht sagen. Ihr Vorderrand ist beschädigt und eine wulstförmige Verdickung nicht zu erkennen. An der Außenseite der rechten Alveole ist noch das *Foramen infraorbitale* zu erkennen. Vom sanft ansteigenden Frontale, vom Maxillare und von der Augenhöhlung ist nichts weiter zu sagen. Die Hinterwand des Schädels ist nicht vorhanden und die Knochen sind so stark beschädigt, daß ich nur mehr ihre grobzellige Beschaffenheit erwähnen kann. Die einzelnen noch aufgefundenen Überreste dieser Partien sind so zerdrückt, daß eine Rekonstruktion ausgeschlossen ist. Von der

Bezahnung

ist jederseits nur der letzte Backenzahn gut erhalten, die vorletzten sind sehr fragmentär, von den Incisiven findet sich nur der linke und dieser ist an seiner Spitze beschädigt. Der Abstand der beiden Backzahn-

[1]) Gaudry, A. Les Enchainements du Monde animal dans les temps géologiques. Mammifères tertiaires Paris 1878, Fig. 226.

[2]) Weithofer, K. Die fossilen Proboscidier des Arnotales in Toskana. Beitr. zur Paläont. Österr.-Ung. Bd. VIII, S. 113.

[3]) Die dunkle Partie rechts ist nicht der Stoßzahn, sondern die Alveolenwandung des fehlenden Incisivs.

reihen beträgt hinten 110 *mm*, am Vorderende der beiden letzten Molaren ungefähr 100 *mm*. Die zwei vorletzten sind gegen die hinteren so stark nach innen verschoben, daß die Längsachsen der aufeinanderfolgenden Zähne miteinander einen Winkel von beiläufig 60° einschließen. Dadurch wird der Abstand der Hinterenden der vorletzten Molaren auf 130 *mm* erhöht, nimmt aber rasch ab und beträgt am Vorderende nur mehr 80 *mm* (Textfigur 1). Es ist wohl kaum anzunehmen, daß diese Zahnstellung eine ursprüngliche ist. Wahrscheinlich ist sie auf Rechnung des Druckes zu setzen, welchen der letzte Molar auf den vorderen bei seinem Hervorbrechen aus dem Kiefer ausübte, auch der Gebirgsdruck mag dabei eine Rolle gespielt haben. Der linke, noch in der Alveole steckende Stoßzahn hat eine Länge von 68 *cm*. Der größte Durchmesser des ovalen Querschnittes ist hinten, wo das Fehlen der Alveolenwand eine genaue Messung gestattet, 11 *cm* lang. Er steht senkrecht zur Längsachse des Schädels; der kleinste Durchmesser mißt 9 *cm*. Vorne an der Bruchfläche ergibt sich 9 *cm* und 8 *cm* für dieselben Stellen. Der schwach nach abwärts gekrümmte Inzisiv zeigt neben der allgemeinen, über seine ganze Länge ziehenden Kanellierung noch 4 schwach vertiefte Rinnen, welche ebenfalls der ganzen Erstreckung des Zahnes nach zu verfolgen sind. Die am besten ausgeprägte Furche liegt nach innen und oben zu. Eine dünne Zementlage bedeckt das Dentin, ein Schmelzband fehlt gänzlich. Der Stoßzahn ragt 31 *cm* weit nach vorne vor und ist dann auf eine Strecke von ungefähr 15 *cm* von Knochensubstanz umgeben. Der unterste Teil der Alveolenwand fehlt. Eine weite Pulpa zieht einige Zentimeter weit in das Innere des Zahnes. Spuren der Zahnsubstanz sind noch annähernd 15 *cm* weit an der sie umgebenden Knochenmasse zu sehen. Die Dicke der Alveolenwandung beträgt an der stärksten Stelle 5 *cm*. Betrachten wir nun die Knochenröhre, in der der rechte Stoßzahn steckte, so fällt sofort auf, daß diese im Verhältnis zur linken auffallend schwach entwickelt ist. Es ergibt sich für die rechte ein größter Durchmesser von 9 *cm*, ein kleinster von 7 *cm*, links sind die Maße hierfür, an den korrespondierenden Stellen gemessen, 10 *cm* und 8·5 *cm*. Auch die Dicke der Wandung ist rechts geringer als auf der anderen Seite. Bemerkenswert ist, daß rechts gar keine Spur eines Stoßzahnes mehr zu finden ist, in der ziemlich tiefen Alveole ist kein noch so geringer Rest von Elfenbeinsubstanz wahrzunehmen. Am Fundorte selbst wurde auch weiter nichts von einem Stoßzahn gefunden. Dieses vollständige Fehlen von Spuren des rechten Inzisivs und die geringe Entwicklung der Alveole und ihrer Knochenwand scheint darauf hinzudeuten, daß dem Tier dieser Zahn schon fehlte, als es zu Grunde ging. Was die Lage der Stoßzähne zueinander anlangt, so mußten sie nach vorne ganz bedeutend divergieren. Die Alveolen sind rückwärts auf 12 *cm* genähert, 20 *cm* weiter vorne beträgt ihr Abstand aber schon 17 *cm*. Berechnet man sich die Entfernung der einander zugekehrten Punkte der beiden Stoßzähne für die Stelle an der vorderen Bruchfläche des linken Inzisivs (Gesamtlänge 68 *cm*), so erhält man ungefähr 30 *cm*.

Im Kiefer finden sich jederseits die zwei letzten Molaren mehr minder gut erhalten vor. (Taf. VII [I], Fig. 12—14.) Der vorletzte Backenzahn rechts ist sehr stark beschädigt, es fehlt die ganze Krone und man sieht nur mehr ein längliches hinten abgerundetes Viereck. Die innere Hälfte des Zahnes ist bis zur Basis abgenützt, die äußere aber abgebrochen. An diesem Stücke läßt sich nicht einmal mehr die Zahl der Querjoche feststellen. Am linken vorletzten Backenzahn sind nur mehr die äußeren Partien der Querjoche erkennbar, die Innenhälften sind ganz abgekaut. Auf den ersten Blick scheint es, als ob die inneren Halbjoche weggebrochen wären. Dies ist aber nicht der Fall. Die Fläche ist ganz eben und steigt allmählich von der Innenseite gegen die ebenfalls schon stark abgenützten äußeren Jochhälften an. Bei einer Bruchfläche müßten sich Unebenheiten zeigen, wie man solche tatsächlich an der Außenseite des rechten gleichnamigen Molaren bemerken kann. Daß die beiden Jochhälften bei Mastodonzähnen ungleich stark abgekaut werden, ist ja bekannt. Vacek[1]) hat dafür die Namen *praetrit* und *posttrit* geprägt. Bei den unteren Backenzähnen werden die äußeren, bei den oberen dagegen die inneren Querjochhälften früher und stärker abgenützt *(praetrit)*. Wie groß diese Differenzen in der Abnützung werden können, zeigt der vorliegende Zahn, bei dem die äußeren Teile ungefähr 2 *cm* höher liegen als die inneren. An der posttriten Seite sind 4 durch Täler getrennte Höcker zu sehen. Inwieweit wir es hier mit Jochen allein oder

[1]) Vacek, M., Über österreichische Mastodonten. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. VII, H. 4, S. 6.

mit solchen und einem Talon zu tun haben, darauf werde ich weiter unten eingehen. Die beiden Zähne sind gleich groß, und zwar 110 *mm* lang und 78 *mm* breit. Weitere genaue Maße gestattet auch der besser erhaltene linke Zahn nicht anzugeben.

Die beiden letzten Molaren sind sehr gut erhalten und im Verhältnis zu den vorderen Zähnen noch wenig abgekaut. Jeder Zahn hat vier Joche und einen kräftig entwickelten Talon. Vorne an der prätriten Hälfte des ersten Joches findet sich eine Wucherung. Ein eigentlicher Basalwulst an der Innenseite der Zähne fehlt, es zeigen sich nur ganz schwache Unebenheiten an der Grenze zwischen Krone und Wurzel. Es sind undeutliche parallel verlaufende Riefen, die sich auch an der Außenseite finden und bei den zwei letzten Jochen fast die ganze Höhe bedecken. Vor dem ersten äußeren Halbjoch findet sich ebenfalls eine stärkere Wucherung, welcher aber an Größe hinter der an der prätriten Seite zurückbleibt. Daß diese Wucherungen nur den Zweck haben, das erste Joch vor der Resorption zu bewahren, wie Vacek (l. c. S. 15) meint, sieht man am vorliegenden Zahn ganz deutlich. Die beiden Zähne jederseits grenzen hart aneinander und überall dort, wo sich die beiden Molaren mit ihrem Vorder- beziehungsweise Hinterrand berühren, fehlt die Wucherung. Durch den gewaltigen Druck, den der hintere Zahn bei seinem Hervorbrechen aus dem Kiefer auf den vorderen ausübte, wäre das erste Joch des letzten Molaren ohne diese schützende Wucherung der Vernichtung anheimgefallen. Wir werden später sehen, daß der letzte Zahn nahe daran war, den vorderen gänzlich aus dem Kiefer zu entfernen, und diesem Bestreben ist an den Berührungspunkten die früher jedenfalls stärker ausgebildete Wucherung zum Opfer gefallen. Die Wucherung vor dem Außenhalbjoch zieht von der posttriten Vorderecke des Zahnes gegen die Hauptspitze der inneren Querjochhälfte, wie es schon Vacek (l. c. S. 19) von ***Mast. angustidens*** erwähnt. Diese Wucherung setzt sich aber ebensowenig wie die an der Innenseite in einem Basalwulst fort, sondern verliert sich an der Außenecke des Zahnes. Die Quertäler, welche die einzelnen Joche voneinander trennen, sind nicht ganz gleich gestaltet. Das erste wird durch zwei Verstärkungswülste, die von den prätriten Jochhälften herunterziehen, gesperrt. An den posttriten Gehängen sieht man nur schwache Verdickungen, die keinen besonderen Einfluß auf die Form des Tales ausüben. Der Talausgang wird jederseits durch einen starken Hügel abgeschlossen. An der praetriten Seite ist er kräftiger entwickelt als außen und sperrt das Tal vollständig, so daß es nicht frei nach Innen endigt. Der Hügel an der Außenseite ist etwas schwächer und an das erste Joch angelehnt. Man könnte ihn für den letzten Rest eines Basalwulstes betrachten, der von der Wucherung an der Vorderseite des Zahnes um die Außenecke herum nach rückwärts zog. Das zweite Quertal zeigt ähnliche Bildungen, Schmelzwülste an den posttriten Jochhälften fehlen aber vollständig. Das Tal wird nur an seiner Mündung nach innen durch einen Hügel versperrt, nach außen endigt es frei. Dieser Höcker wird durch eine Querfurche in zwei Hälften zerteilt und läßt infolge der Abnützung eine 8-förmige Kaufläche sehen. An den prätriten Jochhälften sind wie im ersten Quertal starke Sperrhöcker zu sehen. Dem dritten Tale fehlen solche aber ganz, nur schwache unregelmäßige Wucherungen, die sich auch in den vorderen Tälern finden, zeigen sich an seinem Grunde. Die Abnützung der einzelnen Jochhälften ist verschieden weit vorgeschritten. Während am ersten Joch das Dentin beiderseits freiliegt, zeigt das zweite posttrit nur geringe Abnützung und am dritten Joch ist selbst die prätrite Hälfte so schwach angebraucht, daß nur Spuren von Dentin unter der Schmelzkappe vorscheinen. Die Kauflächen zeigen die für die bunolophodonten Mastodonarten charakteristische kleeblattförmige Gestalt. Das dritte Außenhalbjoch weist noch vollständige Schmelzbedeckung auf, so wie auch das letzte noch keine deutlicheren Spuren der Abnützung erkennen läßt. Jedes Halbjoch ist aus zwei, beim letzten Joch aus drei runden Höckern zusammengesetzt. die äußeren sind immer schwächer als die inneren. Der Talon wird ebenfalls von mehreren Höckern gebildet, welche aber nicht so scharf voneinander getrennt sind wie beim vorhergehenden Joch. Der rechte und der linke Zahn sind vollkommen gleich gebaut und sie differieren auch nur gering in den Maßen, Diese betragen in *mm*:

	links	rechts
Länge	178	180
Breite am 1. Joch	89	92
„ „ 2. „	98	99

	links	rechts
Breite am 3. Joch	92	89
„ „ 4. „	76	75
„ „ Talon	45	47

Die größte Breite ergibt sich somit für das zweite Joch, von da an nimmt sie zuerst wenig, dann aber rasch ab. Die größte Höhe, von der Grenze zwischen Krone und Wurzel an gerechnet, ist (an der zweiteu posttriten Jochhälfte) 60 *mm*.

Die nähere Bestimmung dieses Restes stößt nun auf mannigfache Schwierigkeiten. Unzweifelhaft haben wir es mit einem Mastodon aus der Gruppe des Bunolophodonten zu tun. Obwohl die Scheidung Falconers in Mastodonten, deren mittlere Backzähne dreireihig, und in solche, wo diese Zähne vier Joche besitzen, sich nicht konsequent durchführen läßt, so wollen wir dieses Einteilungsprinzip doch zur Bestimmung heranziehen, da »die Gruppierung der Mastodonten nach der Zahl der Querreihen ihrer Backenzähne entschiedene Vorteile bei der Bestimmung der Spezies gewährt«.[1]) Nach der Zahl der Querjoche des letzten Backenzahnes, nämlich vier, müssen wir nach der Formel, die Falconer für die Einteilung in Trilophodon oder Tetralophodon gibt,[2]) das vorliegende Tier zu den trilophodonten Mastodonarten zählen. Betrachten wir nun aber den vorletzten linken Molar, der an seiner Außenseite noch Reste der Querjoche erkennen läßt, so erscheint die Bestimmung nach dem letzten Backenzahn unrichtig. Man sieht nämlich ganz deutlich die Spuren von vier Querhügeln (Taf. VII [I], Fig. 12). Es fragt sich nun, ob der letzte halbkreisförmige Rest einem Joch oder nur einem stark entwickelten Talon entspricht. Dieser Teil steht an Größe den vorderen nicht nach und hinter ihm bemerkt man noch Andeutungen von Hügeln, die allenfalls einen Talon vorstellen könnten. Nach dieser Deutung hätten wir es mit einem Tetralophodon zu tun. Der Erhaltungszustand des vorletzten Molaren ist aber so schlecht, daß diese Zuteilung nicht mit der nötigen Sicherheit gemacht werden kann. Da der letzte Backenzahn seiner Ausbildung nach einem trilophodonten Mastodon angehört, so müssen wir annehmen, daß der vorletzte Zahn aus drei Querjochen und einem allerdings sehr stark entwickelten Talon zusammengesetzt war. Für die Einstellung dieses Tieres zu den Trilophodonten spricht nun auch der Umstand, daß der hinterste Teil des vorletzten Backenzahnes eigentlich keine Wurzel besitzt. Diese wurden freigelegt und man sah, daß die hintere Wurzelpartie nur dem zweiten und dem dritten posttriten Halbjoch angehört. Auf der prätriten Seite konnte die Freilegung nicht durchgeführt werden und so bin ich nicht im stande anzugeben, welchen weiteren Halbjochen dieser Wurzelkomplex noch entsprach. Der letzte an Größe einem Joch entsprechende Rest ist wurzellos und am dritten Joch nur angelehnt (Taf. VII [I], Fig. 12). Wir haben es hier also wirklich nur mit einem außerordentlich starken Talon zu tun und müssen die Zuteilung des Tieres zu den Trilophodonten aufrecht erhalten. Dies ergibt sich auch aus der Überlegung, daß bei den Formen, deren mittlere Backenzähne vier Joche aufweisen, der letzte mindestens fünf, manchmal sogar sechs Querjoche besitzt, während eine Reduktion der Jochzahl beim hintersten Molar von typischen Tetralophodonten noch nicht beobachtet wurde. Man könnte nun einwenden, daß wir hier nicht die beiden letzten, sondern die zwei ersten echten Molaren vor uns haben. Aber schon die Stärke des Stoßzahnes spricht für ein voll ausgewachsenes Tier und ein vorletzter Molar von den Dimensionen des letzten in unserem Kiefer ist mir nicht vorgekommen. Kaup, welcher Gelegenheit hatte, eine große Zahl von Zähnen des *Mast. angustidens* und des *Mast. longirosiris* zu messen, gibt als Länge für obere vorletzte Molaren der ersteren Form 105—133 *mm* an, für solche der zweiten 120—140 *mm* [3]) Unser Zahn mit einer Länge von 178 *mm* (linker) übertrifft noch das Maß, welches Kaup l. c. für letzte Unterkiefermolare von *Mast. angustidens* anführt. Ebenso überragt unser vorletzter Zahn an Länge die vierten Backzähne des rein trilophodonten *Mast. angustidens* (80—81 *mm* nach Kaup) und erreicht die Größe dieses Zahnes beim tetralophodonten *Mast. longirostris* (98—110). So lassen schon die Maße eine andere Bestimmung nicht zu. Zudem hätten wir bei der Annahme, die zwei vordersten Molaren im

[1]) Meyer, H. v., Studien über das Genus Mastodon. Paläontographica Bd. XVII, S. 4.

[2]) Falconer, H., Palaeontological Memoirs and Notes. Vol. II, S. 8, Anm. 1.

[3]) Kaup, J. J., Beiträge zur näheren Kenntnis der urweltlichen Säugetiere, H. III, S. 14 u. 24.

Kiefer zu sehen, zu erwarten, daß sich hinten schon die Spuren des nachrückenden letzten Backenzahnes zeigen. Der vordere ist dem Ausfallen nahe und ein etwa noch vorhandener Keim müßte sich jetzt unbedingt zeigen.

Gehen wir nun die trilophodonten Mastodonarten mit gesperrten Quertälern durch, so könnte man zuerst an *Mast. angustidens* Cuv. denken. Aber das Fehlen eines Schmelzbandes an dem noch vorhandenen oberen Stoßzahn spricht schon gegen diese Bestimmung, obwohl dieser Umstand nicht unbedingte Beweiskraft besitzt. Wie wir später (S. 96 [34]) sehen werden, unterliegt das Schmelzband bei ausgewachsenen Individuen von *Mast. angustidens* im rückwärtigen Teile einer Resorption und ein Bruchstück gleich vor der Alveole könnte zu einer falschen Bestimmung Anlaß geben, indem man diesen Zahn z. B. dem *Mast. longirostris* zuteilen könnte, bei welchem ja ein Emailbeleg fehlt. Aber die Ausbildung der Sperrhöcker, welche nur an der Vorderseite der prätriten Halbjoche stärker entwickelt sind, läßt die Bestimmung des Tieres als ein typisches *Mast. angustidens* nicht zu, da bei diesem sich zwei fast gleich kräftig gebaute Sperrhügel finden. Ausnahmsfälle von dieser Regel liefern jene Zähne, welche den Übergang von *Mast. angustidens* zu *Mast. longirostris* vermitteln und mit einem solchen Zwischenglied haben wir es hier wohl auch zu tun. Weiters käme für die Bestimmung noch *Mast. pyrenaicus* Lart. in Betracht. Zu dieser Form wurde der Rest ursprünglich gestellt und unter diesem Namen wurden auch Abgüsse des ganzen Schädels, des letzten Molaren allein und der beiden ersten Halswirbel abgegeben. Diese Zuteilung stützte sich auf die Ähnlichkeit, die der letzte Backzahn mit den Abbildungen solcher der ebengenannten Form aufwies. Besonders Fig. 9 Tafel XV. bei Lartet[1]) zeigt mit unserem Rest eine gute Übereinstimmung, sowohl was die Sperrhöcker anlangt, als auch was die Hügel betrifft, die das Tal nach innen zu abschließen. Namentlich das letzere Merkmal wurde als beweisend für die Richtigkeit der Bestimmung angesehen. Erst die Betrachtung einer größeren Zahl von Mastodonzähnen, die ich in verschiedenen Sammlungen vornehmen konnte, zeigte, daß sich solche Höcker an den Talausgängen auch bei anderen Mastodonarten finden und deshalb nicht als bezeichnend für *M. pyrenaicus* angesehen werden können. Allerdings sind sie hier nur an der Seite entwickelt, wo sich ein Basalwulst findet, und bei etwas vorgeschrittener Abkauung als letzte Spuren eines solchen anzusehen. Beiderseits bemerkte ich solche Hügel an dem Talausgange sonst nirgends. Trotz der großen Ähnlichkeit zwischen unserem Zahn mit solchen der genannten Form kann es sich doch um diese nicht handeln, da bei *Mast. pyrenaicus* die letzten Joche wie bei den Zygolophodonten gebaut sind, was bei unserem Rest nicht zutrifft.

Ist so die Vereinigung der Form von Obertiefenbach mit den zwei für uns überhaupt in Betracht kommenden trilophodonten Mastodonarten aus verschiedenen Gründen nicht möglich, so erscheint auch eine Bestimmung als *Mast. longirostris* nicht zulässig, weil dafür die Jochzahl am letzten Zahn, wie schon oben ausgeführt wurde, doch zu gering ist. Die Ausbildung der Sperrhöcker ist wohl die gleiche wie bei der genannten Form und das Alter der Fundschicht (»Belvedereschotter«) würde ebenfalls für eine solche Artzuteilung sprechen. Es bleibt somit nichts anderes übrig, als das Obertiefenbacher Tier als eine Übergangsform zwischen dem rein trilophodonten *Mast. angustidens* und dem *Tetralophodon longirostris* zu deuten. Die Vierzahl der Querjoche am letzten Molar entspricht den Verhältnissen bei der ersten, die starke Entwicklung des Talons am vorderen Backenzahn, den man schon ganz gut als ein Joch ansprechen kann, deutet auf eine Verwandtschaft mit der zweiten Form hin. Der letzteren steht aber unser Rest in mehrfacher Beziehung näher. Die ungleiche Entwicklung der für die Systematik so wichtigen Nebenhügel in den Tälern gibt für mich den Ausschlag. Bei meiner ersten Untersuchung des Restes bildete auch das Vorhandensein von nur zwei Zähnen in jedem Kiefer, was nach Vacek[2]) für ausgewachsene Individuen von *Mast. longirostris* charakteristisch ist, einen starken Beweis für meine Ansicht. Später kam ich aber auf das Irrige meiner Meinung darauf, denn es lag mir ein Unterkiefer von *Mast. angustidens* vor, der auch nur mehr zwei Zähne jederseits zeigte, während nach dem ebengenannten Autor bei dieser Form »zum Schlusse nur — (»nur« im Gegensatze zu den Verhältnissen bei Dinotherium) — die drei echten

[1]) Lartet, M., Sur la dentition des proboscidiens fossiles . . . . Bull. de la Soc. Géol. de France, 2. Sér., Bd. XVI.

[2]) Vacek, M., Österreichische Mastodonten, S. 40.

Molaren dauernd im Kiefer« bleiben (l. c.). Bei der Verfolgung der Literatur kam ich sogar auf einen Fall, wo bei einem sehr alten *Mast. angustidens* nur mehr ein Zahn im Kiefer sich fand (siehe S. 96 [34] dieser Arbeit). Der Umstand, daß der vorletzte Molar schon so stark abgekaut ist und, wie das Nachgraben im Knochen zeigte, schon nahe dem Ausfallen war (die Wurzel ist im vorderen Teile des Zahnes ganz resorbiert), könnte von den Angaben Vaceks ausgehend, zu der Annahme verleiten, daß das Tier in einer Beziehung sogar dem *Mast. arvernensis* Croiz. & Job. nahe stehe. Bei dieser Form finden sich im ausgewachsenen Zustande teilweise zwei, in gewissen Stadien aber nur ein Molar jederseits im Kiefer. [1]) Es ist aber sicher, daß bei sehr langlebigen Individuen der beiden älteren Formen zum Schlusse ebenfalls nur mehr ein Molar sich findet. Bei *Mast. arvernensis* tritt dieser Zustand nur früher ein. Bei *Mast. angustidens*, wo der letzte Molar noch gleichzeitig mit dem ersten sich im Kiefer findet, wird die Reduktion der Zahnzahl auf einen natürlich später eintreten als bei der nächstjüngeren Form, bei welcher mit dem Erscheinen des sechsten Backenzahnes der drittletzte schon aus dem Kiefer entfernt ist. Die Angaben Vaceks sind somit dahin richtig zu stellen, daß die von ihm angegebene Zahnzahl von drei, zwei und einen in jedem Kiefer bei den geologisch aufeinanderfolgenden Mastodonten nur für jene Lebenszeit des Tieres zutrifft, welche unmittelbar nach dem Auftreten des letzten Molaren fällt, daß sie aber nicht für das ganze noch folgende Leben des Tieres konstant bleibt.

Nach dieser Ablenkung komme ich wieder auf meine Annahme zu sprechen, daß das Tier von Obertiefenbach dem *Mast. longirostris* näher steht als der älteren Form. Betrachtet man die große Differenz in der Abkauung der beiden Zähne jederseits, so erscheint die Ansicht berechtigt, daß der letzte Molar erst zu einer Zeit erschien, wo nur mehr geringe Reste des drittletzten im Kiefer vorhanden waren. Möglicherweise war dieser mit dem Erscheinen des sechsten Backenzahnes schon ganz ausgestoßen. Bei dem schon erwähnten und später zu beschreibenden (S. 94 [32]) Unterkiefer von *Mast. angustidens*, welcher auch nur mehr zwei Zähne in jedem Aste besitzt, sind die Unterschiede im Abnützungsgrad lange nicht so beträchtlich. Bei diesem Tier erschien also der letzte Molar früher als beim Individuum von Obertiefenbach, bei dem der Eintritt dieses Zahnes in dem Kiefer allem Anscheine nach nicht viel vor der Zeit erfolgte, in welcher dies beim typischen *Mast. longirostris* der Fall ist.

Bei der großen Übereinstimmung, welche unsere Form mit dem ebengenannten Mastodon in bezug auf den Stoßzahn, auf die systematisch so wichtigen Sperrhöcker und auf die Zeit des Erscheinens der einzelnen Zähne im Kiefer zeigt, ist die Verschiedenheit in der Jochzahl um so auffälliger. Dieses Mißverhältnis zwischen der großen Ähnlichkeit mit *Mast. longirostris* im Zahnbau und der Verschiedenheit von dieser Form durch die Jochzahl erscheint um so auffälliger, da ich es auch an einem jungen Unterkiefer, der zweifellos zu *Mast. longirostris* gehört, konstatieren konnte. Der Kiefer zeigt den Prämolar und dahinter einen dreijochigen Backenzahn. Nach dem, was wir über den Zahnwechsel wissen, ist dieser zweite Zahn der Milchmolar und da sollte man, wie es ja in der Bezeichnung »Tetralophodon« liegt, vier Joche erwarten. Den Unterkiefer stelle ich wegen anderer Charaktere direkt zu der ebengenannten Mastodonform (Siehe S. 102 [40] dieser Arbeit), und wenn ich das Tier von Obertiefenbach trotz der geringen Jochzahl als *Mast.* cfr. *longirostris* bezeichne, so glaube ich für die tatsächlichen Befunde den richtigen Ausdruck gewählt zu haben.

Die Zahl der Übergangsglieder zwischen den zwei ältesten Formen der Bunolophodonten ist somit wieder um eine vermehrt. Vacek führt in seiner schon mehrmals zitierten Arbeit (S. 23—25) 4 solche Zwischenformen an. Von diesen leiten die Zähne von Veltheim, die aus dem Leithakalke und dem Flinz der Isar durch die starke Talonentwicklung zu *Mast. longirostris* über, der Zahn von Steinheim weist daneben nach Vacek noch Ähnlichkeiten im Bau der Joche mit den Molaren der jüngeren Form auf. Im Gegensatze zu diesen Zähnen steht der letzte Molar des Tieres von Obertiefenbach, welcher im Bau fast vollkommen mit den Zähnen von *Mast. longirostris* übereinstimmt und sich von dieser Form eigentlich nur durch die geringere Jochzahl unterscheidet. Nach der Gestaltung des vorletzten Molars, welcher wie die oben genannten Zähne den Übergang durch den kräftigen, an Stärke fast einem Joche gleichenden Talon vermittelt, sollte man auch bei dem letzten die gleiche Ausbildung finden. Es geht kaum an, unsere Form

[1]) Weithofer, K. A., Die fossilen Proboscidier . . . . Beitr. zur Paläont. Österr.-Ung., Bd. VIII, S. 133.

in eine Parallele mit den anderen Zwischengliedern zu stellen, auch nicht mit dem Tier von Steinheim, an dessen Zwischenstellung ich übrigens aus anderen Gründen nicht recht glauben will. (Siehe S. 122 [60].) Jedenfalls stellt das Mastodon von Obertiefenbach das Glied in der Übergangsreihe dar, welches dem *Mast. longirostris* am nächsten steht, trotz der geringen Jochzahl seiner Zähne. Diese kann die Ähnlichkeit mit der jüngeren Form im Bau der Molaren und des Stoßzahnes nicht aufwiegen und die Vergesellschaftung mit *Dinotherium giganteum*, welches man als Begleiter des typischen *Mast. longirostris* kennt, spricht ebenfalls für diese Ansicht.

In neuerer Zeit hat Wegner[1]) unter der Bezeichnung: »Mastodon nov. sp. Zwischenform von *M. angustidens* und *M. longirostris*« einen unteren M_3 der rechten Seite bekannt gemacht, der sich durch die starke Entwicklung des Talons auszeichnet und auch in der Ausbildung der Sperrhöcker einige Ähnlichkeiten mit *M. longirostris* aufweist. Der Zahn würde gut zu dem M_2 unseres Restes passen, während sich unser M_3 von ihm durch die verhältnismäßig geringe Stärke des Talons unterscheidet. Ein genauer Vergleich ist natürlich nur an der Hand einer Abbildung möglich, die aber bis jetzt noch aussteht.

Wirbelsäule.

Was den Fund dieses Mastodonten noch erfreulicher macht, ist der Umstand, daß gleichzeitig mit dem Schädel auch Wirbel ausgegraben wurden, die demselben Tiere angehören. Wirbel von Mastodonten sind zwar schon bekannt, aber meines Wissens nirgends genauer beschrieben. Die besten Angaben finden sich bei Blainville, Ostéographie, bei welchem sich auf den Tafeln XII—XIV auch Abbildungen finden. Ich werde darauf später zurückkommen. Den schönen Abbildungen, die Falconer in seiner *Fauna antiqua Sivalensis* auf Tafel 46 und 47 gibt, sind leider keine Beschreibungen beigegeben und sie werden deshalb erst dann an Interesse gewinnen, wenn glückliche neue Funde es ermöglichen, die Reste den einzelnen Mastodonformen zuzuteilen und die bisher bekannten miteinander zu vergleichen. Sonst habe ich nur noch bei Kaup (Ossements fossiles) Wirbel abgebildet gesehen, aber auch hier ist der Text dazu nur kurz. Diese geringe Zahl von genauen Angaben über diese Skeletteile hat wohl darin seinen Grund, daß sie meist isoliert aufgefunden werden, nur selten mit Zähnen und Schädelknochen, wodurch eine genaue Zuteilung zu den einzelnen bekannten Mastodonarten möglich gewesen wäre. Ich glaube deshalb keine müßige Arbeit zu tun, wenn ich die einzelnen Wirbelfragmente genau beschreibe und mit den wenigen schon bekannten und sicher gestellten Resten vergleiche. Im voraus will ich bemerken, daß die Verschiedenheiten in der Ausbildung der Wirbel gar nicht geringe sind und auch nicht sein können. Denn schon das Vorhandensein oder Fehlen von Stoßzähnen bedingt stärkere oder weniger mächtige Ausbildung der tragenden Muskeln und dadurch kräftigere oder minder starke Ausbildung der den Muskeln zur Anheftung dienenden Skeletteile. Bei dem Beispiel mit den Stoßzähnen wird sich ihre Stärke oder ihr gänzlicher Schwund deutlich im Epistropheus abspiegeln müssen, der dem Nackenmuskel zur Anheftung dient. Größere Stoßzähne bedingen einen stärkeren Muskel und dadurch eine mächtigere Ausbildung des Dornfortsatzes am zweiten Halswirbel. Leider stand mir fast gar keine Literatur zur Verfügung, um mich über Wirbel ganz genau informieren zu können. Ich mußte mich allein mit Flowers Osteologie[2]) begnügen.

Der erste Halswirbel (Atlas).

(Tafel VII [I], Fig. 1a—c.)

Der vorliegende Rest ist nur wenig beschädigt und läßt die einzelnen Teile sehr gut erkennen Der obere Bogen stellt eine breite und flache Knochenbrücke dar, die an der stärksten Stelle 35 *mm* Dicke besitzt. Der untere schwach gekrümmte Bogen erscheint etwas kräftiger entwickelt. Er zeigt in der Mitte eine nach unten gerichtete Verdickung, die an der Hinterseite des Wirbels scharf ausgeprägt ist und sich nach vorne mehr und mehr verflacht. Die Oberseite des Bogens steigt von hinten nach vorne schräg auf-

[1]) Wegner, R. N., Zur Kenntnis der Säugetierfauna des Obermiocäns bei Oppeln (Oberschlesien). Verh. k. k. geol. R.-A., 1908, S. 113.

[2]) Flower, W. H., Einleitung in die Osteologie der Säugetiere. Deutsch von Gadow. Leipzig 1888.

wärts und bildet so eine Art Gelenkfläche, in welche der untere Teil des *processus odontoideus* zu liegen kommt. Durch die vorerwähnte Verdickung, die hinten am stärksten ist, und durch das Ansteigen der Innenfläche des Bogens nach vorne besitzt dieser überall die gleiche Stärke von 35 *mm*. Die laterale Masse, die sehr stark verdickt erscheint, trägt vorne und hinten jederseits eine Gelenkfläche. Die vorderen, zur Aufnahme der *condyli occipitales* des Hinterhauptes bestimmt, nehmen die ganze Höhe der lateralen Masse ein. Sie sind halbkreisförmig, mit scharf ausgeprägten und hervortretenden Außenrändern und ziemlich tief muldenförmig ausgehöhlt (Taf. VII [I], Fig. 1a). Die Gelenkköpfe des Hinterhauptbeines wurden losgebrochen vom Schädel aufgefunden, sind aber sehr stark beschädigt und verdienen so keine nähere Erwähnung. Die hinteren Gelenkflächen für den *processus odontoideus* des zweiten Halswirbels sind etwas kleiner als die vorderen und nach hinten und innen gerichtet. Sie sind nicht muldenförmig ausgehöhlt, sondern von oben nach unten sehr schwach konkav, von außen nach innen aber fast eben. Der obere Innenrand der hinteren Gelenkflächen ragt in das durch die beiden Bogen gebildete Lumen des Atlas hinein und teilt dadurch dieses, wenn auch nicht vollständig, in zwei Abschnitte. Der obere größere ist zur Aufnahme des Rückenmarkes, der untere zur Aufnahme des Zahnfortsatzes bestimmt. Diese vorspringenden Knochenteile haben jedenfalls den Zweck, den *processus odontoideus* in seiner Lage zu erhalten und das Rückenmark vollständiger vom beweglichen Zahnfortsatz abzuschließen. Die Querfortsätze des Wirbels sind verhältnismäßig kurz, aber sehr stark in der Längsrichtung des Körpers verbreitet. Sie sind zum Durchlaß der Vertebralarterie durchbohrt und zwar konvergieren diese Kanäle nach hinten. Am oberen Bogen bemerkt man gleich über den vorderen Gelenkflächen eine tiefe Grube (Fig. 1b), welche zur Aufnahme des Rückenmarksnerven dient. Ein Atlas von *Mast. turicensis* Schinz (*tapiroides* Cuv.), den ich im Münchner paläontologischen Museum zu sehen Gelegenheit hatte, ist jederseits oben am Bogen zum Durchtritt dieses Nerven durchbohrt. Im Vergleich mit dem von Blainville[1]) auf Taf. XIII abgebildeten Atlas von *Mast. angustidens* erscheint der vorliegende mehr in die Breite gezogen, die Räume für den Zahnfortsatz und für das Rückenmark sind mehr elliptisch, während sie bei unserem Rest fast kreisrund sind. Auch die Abbildungen von ersten Halswirbeln bei Falconer (Fauna antiqua Sivalensis Taf. 46) zeigen die Ausschnitte stark gerundet und der Raum für den Zahnfortsatz ist im Vergleich zu dem für das Rückenmark bedeutend größer als bei unserem Exemplar. Am nächsten steht diesem noch der unter Fig. 4 abgebildete Atlas. Der erste Halswirbel des lebenden *Elephas Africanus*[2]) ist oben am Bogen durchbohrt und das Verhältnis der Höhe zur Breite der vorderen Gelenkflächen ist größer als beim vorliegenden (1·7 : 1 gegen 1·3 : 1). Im allgemeinen erscheint unser Atlas derber, der Querfortsatz ist am Ende in der Längsrichtung stärker verbreitet als bei dieser rezenten Form. Der Atlas von *Elephas Indicus*[2]) unterscheidet sich vom vorliegenden durch die Einbuchtung in der Mitte des oberen Bogens. Der erste Halswirbel von *Mast. longirostris* bei Kaup (Descr. oss. foss. Taf. XXII, Fig. 1) ist im Vergleich zur Höhe viel weniger breit als unserer. Der obere Bogen ist stark gekrümmt und sehr kräftig, die Querfortsätze sind nur mäßig lang. Weiters zeigt das Exemplar bei Kaup fast gleich große Räume für Zahnfortsatz und Rückenmark, nur in der Breite ergeben sich Differenzen, doch ist bei unserem Rest der Kanal für das Rückenmark im Verhältnis zu dem für den *processus odontoideus* noch viel breiter.

Die Maße für den ersten Halswirbel sind in *mm*: [3])

Breite, größte	414·*
Länge des Bogens, oben	82·8
Länge des Bogens, unten	72·6
Höhe, größte	189·2
Größte Entfernung der äußeren Ränder der vorderen Gelenkflächen	253·1
Größte Breite der vorderen Gelenkflächen	90
Größte Höhe der vorderen Gelenkflächen	116·9
Größte Entfernung der äußeren Ränder der hinteren Gelenkflächen	198·7

[1]) Blainville, Ostéographie.

[2]) Zum Vergleich diente mir die Abbildung bei Blainville, Ostéographie, Taf. IV.

[3]) Die mit * bezeichneten Größen sind wegen Beschädigung des Wirbels nicht ganz genau.

Größte Breite der hinteren Gelenkflächen	101
Größte Höhe der hinteren Gelenkflächen	80·*
Entfernung der Innenränder der hinteren Gelenkflächen, gemessen an den nach innen vorspringenden Fortsätzen	45·8*
Höhe des Raumes zwischen den beiden Bogen vorne	107·6
Höhe des Raumes zwischen den beiden Bogen hinten	148·5
Davon Höhe des Kanals für das Rückenmark (hinten)	60*
Breite des Kanals für das Rückenmark	91

Der zweite Halswirbel (Epistropheus).

Tafel VII (I) Fig. 2 a—c

ist bis auf die Querfortsätze sehr gut erhalten. Das Zentrum ist massiv und hinten schwach ausgehöhlt. Die Gelenkfacetten für den Atlas sind groß mit fast ebener Oberfläche und scharf hervortretenden Rändern. Der kegelförmige Zahnfortsatz ist klein und zeigt vorne eine schwach gerundete schräg nach abwärts gerichtete Fläche. Legt man Atlas und Epistropheus zusammen, so kommt dieser Teil des *processus odontoideus*, wie ich schon bei der Besprechung des Atlas bemerkt habe, auf die schräg gestellte Innenseite am unteren Bogen des ersten Halswirbels zu liegen. Der obere Bogen des Epistropheus ist kräftig entwickelt und trägt einen außerordentlich starken Dornfortsatz. Er ist sehr hoch, nach vorne stark ausgedehnt, so daß er hier helmartig den Rückenmarkskanal überdacht. Hinten zeigt er eine tiefe und breite Furche, die sich auch über den höchsten Teil der Neurapophyse hinzieht und nach vorne allmählich verschwindet. Durch diese Furche wird der Dornfortsatz in zwei Hälften zerlegt und an seiner Spitze erscheinen so zwei durch ein tiefes Tal getrennte Knochenkämme. Die hinteren Zygapophysen sind wohlentwickelt, ihre Gelenkflächen sind schräg nach außen und unten gerichtet. Die Querfortsätze sind, wie schon erwähnt, weggebrochen. Ihre geringen Überreste lassen nur erkennen, daß sie eine ziemliche Höhe hatten und nahe ihrer Wurzel zur Aufnahme der Vertebralarterie durchbrochen waren.

Die Dimensionen für den Epistropheus sind in *mm*:

Größter Durchmesser des Zentrums (Breite)	156
Kleinster Durchmesser des Zentrums (Höhe)	133·4
Größte Breite der Gelenkflächen für den Atlas	102
Größte Höhe der Gelenkflächen für den Atlas	105·5
Größte Länge des ganzen Fragmentes (vom Zahnfortsatz bis zum Hinterrand des Zentrums)	162
Größte Höhe des Wirbels	293
Größte Breite des Fragmentes (Abstand der äußeren Ränder der Gelenkflächen für den Atlas)	211·7
Höhe des Rückenmarkskanals (hinten)	51
Breite des Rückenmarkskanals (vorne)	66·5
Höhe des Dornfortsatzes (von der oberen Begrenzung des Rückenmarkskanals bis zur Spitze)	119
Entfernung des Unterrandes des Dornfortsatzes vom oberen Rand des *processus odontoideus*	114

Zum Vergleiche möchte ich hier einen Epistropheus von *Mast.* cfr. *arvernensis* (siehe S. 109 [47]) beschreiben, welcher ebenfalls der Sammlung des geologischen Institutes der Universität angehört. Er stammt aus einem Weingarten in der Nähe von Luttenberg, wo er in lockerem Schotter gleichzeitig mit einigen Trümmern des Atlas, mit Stoßzahnfragmenten und einem Backenzahn gefunden wurde. Dieser Zahn wird später näher beschrieben (S. 110 [48]). Peters erwähnt diese Stücke als zu *Mast. longirostris* gehörig [1]), ohne sie aber näher zu behandeln.

[1]) Mitteilungen d. Naturw. Ver. f. Steiermark 1872, Vers. vom 27. Jänner, S. LII.

Leider ist dieser Epistropheus ziemlich stark beschädigt, der größte Teil des oberen Bogens ist weggebrochen und nur die linke hintere Zygapophyse gut erhalten. Auffallend ist die viel geringere Größe dieses Stückes im Vergleich zu dem eben beschriebenen. Man könnte dies so erklären, daß dieser Wirbel einem verhältnismäßig jugendlichen Tiere angehörte. Die Größe der gleichzeitig gefundenen Stoßzahnfragmente und der stark abgenutzte vorletzte Oberkiefermolar scheinen mir dieser Annahme zu widersprechen. Ich wiederhole nur die Ansichts Peter, der an der eben zitierten Stelle (S. LIV.) von diesem Tiere bemerkt, daß es »im höchsten Alter am Platze verendet war«. Außer diesem Unterschied in der Größe, der sich hauptsächlich bei den Gelenkflächen für den Atlas und bei der Länge des Wirbels ausspricht, — die Maße folgen — zeigen sich noch bedeutendere Verschiedenheiten in der Form und Ausbildung der einzelnen



Fig. 4. Epistropheus von *Mast. longirostris* aus Luttenberg. $^1/_3$ nat. Gr.

Teile. Die Gelenkflächen für den Atlas sind an diesem Stücke viel höher als breit, während am erstbeschriebenen Epistropheus sich nur geringe Differenzen zwischen Höhe und Breite ergeben. Der Zahnfortsatz ist beim Luttenberger Exemplar viel stärker und breiter als beim Obertiefenbacher und zeigt auch nicht jene schräg nach abwärts gerichtete Fläche wie beim letzteren. Am Epistropheus des Luttenberger Tieres ist der *processus odontoideus* an dieser Stelle vielmehr kugelig abgerundet. Es ist deshalb anzunehmen, daß der untere Bogen des dazu gehörigen Atlas zwischen den beiden hinteren Gelenkflächen eine regelmäßige muldenförmige Gestalt besessen hat, da sonst wohl die gelenkige Verbindung beider Wirbel gelitten haben würde. Wie alle übrigen Teile ist auch die hintere Zygapophyse beim zweiten Halswirbel des *Mast.* cfr. *arvernensis* schwächer ausgebildet als beim Mastodon von Obertiefenbach; die Gelenkflächen haben aber bei beiden die gleiche Lage. Weitere Vergleiche lassen sich nicht durchführen, da das Stück zu stark beschädigt ist. Es ist zu bedauern, daß die Hoffnung Peters, bei den „Ausgrabungen im Frühjahr noch unverletzte Stücke des Riesentieres . . . zu Tage zu fördern" [1]) nicht erfüllt worden ist. Jedenfalls lag hier ein vollständiges Skelett vor und unsere Kenntnis von dem Tiere wäre durch diesen Fund wesentlich erweitert worden.

Die Größen für den Epistropheus von Luttenberg sind in *mm*:

Größter Durchmesser des Zentrums (Breite)	144·2
Kleinster Durchmesser des Zentrums (Höhe) . . .	134
Größte Länge des Stückes	118
Höhe der Gelenkfacetten für den Atlas	83·8
Breite der Gelenkfacetten für den Atlas	62·6

[1]) Ebenda S. LIV.

Bei dem fragmentären Zustand des Wirbels, der überaus brüchig ist, sind die Maße etwas ungenau.

Der Epistropheus von *Mast. longirostris*, welchen Kaup (Descr. d' oss. foss.) Tafel XXII, Fig. 2 von links Fig. 2*a* von vorne und Fig. 2*b* von hinten abbildet, ist viel breiter, aber weniger hoch als der von Obertiefenbach. Namentlich der Dornfortsatz ist beim Kaupschen Exemplar in der Breite bedeutend kräftiger und seine Vorderseite erscheint zum Unterschied vom Epistropheus unseres *Mast.* cfr. *longirostris* gerade abgestutzt. Andere Verschiedenheiten im Bau der beiden Wirbel liegen darin, daß beim ersten Stück (Kaup, Tafel XXII) der Kanal für die Vertebralarterie viel tiefer liegt (ungefähr in der Mitte des Zentrums) und daß hier der Kanal für das Rückenmark von hinten gesehen ein quer verbreitetes Oval darstellt, während er beim Obertiefenbacher Rest fast kreisrund erscheint. Der *processus odontoideus* selbst ist beim Kaupschen Stück kegelförmig, sehr spitz und setzt sich überall gut vom Zentrum ab, was bei unserem Rest nicht der Fall ist. Ein Vergleich der beiden Abbildungen zeigt sofort die großen Differenzen im Bau beider Wirbel. Den Epistropheus von Luttenberg kann ich wegen seines fragmentären Zustandes mit dem bei Kaup nicht gut vergleichen. Doch ergeben sich auch hier Verschiedenheiten. So ist beim erstgenannten Rest der Zahnfortsatz abgerundet, beim zweiten, wie erwähnt, spitz kegelförmig.

Beim Epistropheus von *Elephas Indicus*[1]) sind die Gelenkflächen für den Atlas bedeutend höher als breit, was beim Stück von Obertiefenbach nicht der Fall ist. Er nähert sich vielmehr der Ausbildung bei *Elephas Africanus*[1]), wo ebenfalls Breite und Höhe fast gleich sind. Die Teilung des Dornfortsatzes in zwei Kämme stimmt mit den Verhältnissen bei *Elephas Indicus* überein. Der Rückenmarkskanal ist aber trotz der sonst größeren Dimensionen beim Obertiefenbacher Exemplar kleiner als bei den rezenten Proboscidiern.

Die folgenden Halswirbel, von denen noch drei gefunden wurden, stimmen in ihrer Ausbildung und Gestalt im allgemeinen miteinander überein und zeigen nur schwache Differenzen in der Größe. Keiner ist vollständig erhalten, der Dornfortsatz und die Diapophysen sind nirgends unbeschädigt geblieben. Ein Wirbel paßt mit seinen Gelenkflächen genau auf die des Epistropheus, ist also der

dritte Halswirbel.

(Tafel VII [I], Fig. 5.)

Er hat ein scheibenförmiges, schwach opisthocöles Zentrum, die vordere Fläche desselben zeigt in der Mitte eine flache Vertiefung. Der größte Durchmesser des Wirbelkörpers beträgt an der hinteren Fläche 170·5 *mm*, der kleinste 142·2 *mm*. Die Länge des Stückes ist 70·3 *mm*. Der obere Bogen ist halbkreisförmig und kräftig entwickelt, in der Mitte des Verbindungsstückes der beiden aufsteigenden Äste sieht man noch die Ansatzstelle für den Dornfortsatz. Die vorderen Zygapophysen zeigen schräg nach aufwärts und innen gerichtete Gelenkflächen, auf welche sich die nach oben und innen gerichteten Flächen der hinteren Zygapophysen des Epistropheus auflegen. Höher als diese vorderen Gelenkfacetten des dritten Halswirbels liegen seine sehr kräftig entwickelten Postzygapophysen, welche dieselbe Stellung einnehmen wie die entsprechenden Teile am Epistropheus. Die Gelenkfläche wird durch eine schwach muldenförmige Vertiefung am aufsteigenden Ast des oberen Bogens noch vergrößert. Von den Neurapophysen ausgehend, bemerkt man noch die Spuren von Querfortsätzen, welche nach außen und innen gerichtet sind, sich mit den vom Zentrum entspringenden Parapophysen, die ebenfalls nur in Resten zu sehen sind, vereinigten und dadurch den Kanal zum Durchtritt der Halsarterie bildeten. Der Rückenmarkskanal ist halbkreisförmig und besitzt bei einer Höhe von 48 *mm* eine Breite von 70 *mm*.

Die beiden noch vorhandenen Halswirbel passen nicht genau aufeinander, der vordere auch nicht auf den dritten. Wenn man diese beiden Wirbel aufeinanderlegt, so passen wohl die Gelenkflächen der Zygapophysen und auch die Zentren zusammen. Der Kanal zum Durchtritt der Halsarterie ist aber am hinteren Wirbel so tief herabgerückt, daß er auch nicht mehr annähernd in der Richtung des Kanals am vorderen Wirbel liegt. Deshalb bin ich, trotzdem man am letzten Wirbel die Gelenkfläche für das Capitulum der ersten Rippe vermißt, geneigt, diese zwei Stücke als den

[1]) Blainville, Ostéographie, Taf. IV.

fünften und siebenten Halswirbel

anzusprechen. (Taf. VII [I], Fig. 3, 4.) Auch die aus den folgenden Maßen ersichtliche Längenabnahme der Wirbelkörper hat mich in der Annahme gestärkt, daß diese nicht unmittelbar aufeinanderfolgten. Was ihre Form anlangt, so unterscheiden sie sich in keinem Punkte wesentlich vom dritten Halswirbel. Dagegen läßt sich eine allmähliche Größenabnahme feststellen, sowohl für das Zentrum in Durchmesser und Länge als in der Stärke des oberen Bogens und der Fortsätze. Am 5. Wirbel ist der Kanal für die Halsarterie am besten angedeutet. Ich habe bereits bemerkt, daß dieser Kanal an den aufeinanderfolgenden Wirbeln allmählich am Zentrum nach abwärts rückt. Der 7. Wirbel zeigt den oberen Dornfortsatz von allen bis jetzt besprochenen Stücken noch am deutlichsten. Es ist ein schmaler spangenförmiger Knochen, der dem Bogen in der Mitte aufsitzt und schräg nach vorne gerichtet ist. Die Neurapophyse ist an dieser Stelle auffallend schwach entwickelt.

Es folgen die Maße für die beiden Wirbel in *mm*:

	V. Halswirbel	VII. Halswirbel
Größter Durchmesser am Zentrum, vorne	142	145
Größter Durchmesser am Zentrum, hinten	159	150
Kleinster Durchmesser am Zentrum, vorne	138	133
Kleinster Durchmesser am Zentrum, hinten	141	—
Länge des Wirbelkörpers	60	54
Größte Höhe des ganzen Fragmentes . .	222	227
Höhe des Rückenmarkkanals (vorne) . .	44	51
Breite des Rückenmarkkanals (vorne) . .	73	74
Höhe der vorderen Gelenkflächen . . .	54	53
Breite der vorderen Gelenkflächen . . .	49	51
Höhe der hinteren Gelenkflächen . . .	53	50
Breite der hinteren Gelenkflächen . . .	50	50

Rückenwirbel.

(Tafel VII [I], Fig. 6—9.)

Von Rückenwirbeln wurden 11 gefunden. Sie sind mehr minder stark beschädigt, der Dornfortsatz ist leider auch hier nirgends ganz erhalten geblieben. Von einigen Wirbeln ist nur mehr das Zentrum vorhanden und ich werde sie deshalb im folgenden nicht weiter erwähnen. Weggebrochen vom Wirbel fand sich auch ein Stück eines Dornfortsatzes. Das Fragment hat eine Länge von 105 *mm* und zeigt an beiden Enden Bruchflächen, es muß also beträchtlich länger gewesen sein. Es ist ein dünner, spangenförmiger Knochen von dreieckigem Querschnitt mit ziemlich scharfer Vorderkante. Rückwärts läuft eine schwach vertiefte Rinne über die ganze Länge des Stückes, dessen Bruchfläche auf keinen der vorhandenen Wirbel paßte. Ein zweiter Dornfortsatz, in der Länge von 10 *cm* erhalten, zeigt ebenfalls dreieckigen Querschnitt und eine tiefe Furche an der Hinterseite, die sich aber gegen das knotig verdickte Ende zu allmählich verflacht. Zur Vergrößerung der Anheftungsstellen für die Muskel weist es noch kleinere Höckerchen auf. (Taf. VII [I], Fig. 11.)

Von den 6 besser erhaltenen Rückenwirbeln ist schwer zu sagen, in welche Reihenfolge sie in der Wirbelsäule standen. Zur annähernden Lagebestimmung, ob weiter vorne oder mehr hinten, konnte ich aus der mir zu Gebote stehenden Literatur nur folgende Punkte verwenden:

1) Die vorderen Rippen heften sich mit ihrem Kopf an zwei Wirbelzentren an, während im hinteren Teile die Rippe sich ausschließlich mit dem Wirbel verbindet, welchem sie angehört.

2) Die Gelenkflächen der vorderen Zygopophysen sind bei den ersten Rückenwirbeln ziemlich direkt nach oben und dementsprechend die Artikulationsflächen der hinteren Zygapophysen direkt nach unten gerichtet. Bei den weiter hinten gelegenen Wirbeln richten sich die Gelenkfacetten der Präzygapophysen mehr nach innen und oben, die der hinteren nach außen und unten.

Nach diesen allgemeinen Merkmalen konnte ich zwei der besser erhaltenen Stücke als dem vorderen Teile der Rückenwirbelsäule angehörend erkennen. Da ich aus der Literatur nirgends ersah, bei welchem Wirbel sich die oben angegebene Änderung in bezug auf die Rippenanheftung vollzieht, muß ich mich weiterhin damit begnügen, die Wirbel als dem vorderen oder hinteren Abschnitt angehörend zu nennen.

Die beiden Wirbel (Taf. VII [I], Fig. 6, 7) aus dem vorderen Abschnitt passen nicht aufeinander, sondern waren durch einen der noch vorhandenen stark beschädigten Wirbel (es ist nur das Zentrum erhalten) miteinander verbunden. Die Gelenkfacetten für das Capitulum der Rippen bilden, wenn man diese drei Wirbel aneinanderlegt, paarweise eine geschlossene Grube, auch die Zentren stimmen gut zusammen. Das hinterste der drei Fragmente besitzt wie alle übrigen ein gedrungenes, unten etwas seitlich zusammengedrücktes opisthocöles Zentrum. Der obere Bogen ist stark entwickelt, nach hinten verbreitert und zeigt noch die Ansatzstelle für den nach rückwärts gerichteten Dornfortsatz. An der Stelle, wo die aufsteigenden Äste des Bogens in das quere Verbindungsstück übergehen, entspringen die schwach entwickelten vorderen Zygapophysen mit genau nach oben gerichteten kleinen ovalen Gelenkflächen. Die Querfortsätze sind weggebrochen, ihre Ansatzstelle liegt gleich oberhalb des Zentrums. Die hinteren Zygopophysen liegen an der Unterseite des queren Bogenteiles. Ihre wie vorne gestalteten Gelenkfacetten sind nach abwärts gerichtet und ragen mit ihrer ganzen Fläche über den Hinterrand des Zentrums hinaus. Der Rückenmarkskanal ist beträchtlich breiter als hoch, die Austrittsstelle für den betreffenden Nerven ist deutlich erkennbar. Sie erscheint als eine tiefe Rinne, deren Wände vom aufsteigenden Teil des Bogens, oben von der vorspringenden hinteren Zygapophyse und unten am Zentrum vom erhöhten Rand der Gelenkfläche für die Rippe des nächstfolgenden Wirbels gebildet werden. Die Facetten für die Rippen liegen am oberen Außenrand des Wirbelkörpers, teilweise auch am oberen Bogen. Die vorderen sind höher hinaufgerückt als die hinteren. Sie haben ovale Gestalt, sind schwach vertieft, nach außen und vorne gerichtet und liegen schon mehr am oberen Bogen als am Zentrum. Die bedeutend größere hintere Gelenkfläche, in welche der vordere Teil des Capitulum der nächstfolgenden Rippe zu liegen kommt, ist nach außen und hinten gerichtet und gehört zur Hälfte dem Bogen, zur Hälfte dem Zentrum an. Durch ihren stark erhöhten Oberrand erscheint sie sehr tief konkav. Die Ränder der beiden Gelenkflächen stoßen nicht unmittelbar aneinander, sondern sind durch eine mäßig lange Knochenleiste getrennt. Was endlich die Form des Wirbelkörpers anlangt, so ist dieser an den Seiten von vorne nach hinten ausgebuchtet, seine Unterseite ist schwach konvex.

Die Maße für diesen Taf. VII [I], Fig. 6 abgebildeten Wirbel sind in *mm*:

Größter Durchmesser des Zentrums, vorne	105
Größter Durchmesser des Zentrums, hinten	115
Kleinster Durchmesser des Zentrums, vorne	100
Kleinster Durchmesser des Zentrums, hinten	95
Länge des Zentrums, unten	77
Entfernung der äußeren Enden der Gelenkflächen an den Zygapophysen	123
Höhe des Rückenmarkskanal, vorne	41
Breite des Rückenmarkskanals, vorne	57

Gelenkflächen für die Rippen in *mm*:

Breite vorne	35
Höhe vorne	41
Breite hinten	40
Höhe hinten	50

Vom nächstvorderen Wirbel ist nur das Zentrum erhalten, das erste der drei zusammengehörigen Stücke aber wieder weniger beschädigt. Es gibt uns erst ein vollständiges Bild eines Rückenwirbels, da er den linken Querfortsatz unbeschädigt zeigt (Tafel VII (I) Fig. 7). Die Diapophyse stellt sich als ein starker, am distalen Ende knotig verdickter Knochen dar, welcher an der Grenze zwischen dem aufsteigenden

und dem queren Bogenteil entspringt. Sie ist genau nach außen und etwas schief nach oben gerichtet, zeigt an ihrer Hinterseite eine schwache Rinne zum Austritt der Rückenmarksnerven und an der Außenseite eine gering vertiefte Gelenkfläche für das Tuberculum der Rippe. Die Gestalt dieses Wirbels sowie die Lage und Form der einzelnen Teile ist die gleiche wie beim früher beschriebenen. Auch die Maße sind annähernd dieselben, nur im Verhältnis der Breite zur Höhe des Rückenmarkskanals bemerkt man eine größere Verschiedenheit. Beim hinteren Wirbel ist der Kanal im Vergleich zur Breite niedriger als beim vorderen.

Von den 4 übrigen besser erhaltenen Wirbeln, deren gemeinsames Merkmal nur eine Gelenkfläche für das Kapitulum der Rippe bildet, ist keiner vollständig, aber sie ergänzen sich in ihrer Erhaltung so, daß man sich ein ziemlich klares Bild von der Gestalt dieser Wirbel machen kann. Zwei dieser Stücke passen gut aufeinander und ich werde mich mit ihrer genaueren Beschreibung begnügen. Das erste der beiden hat ein starkes, seitlich zusammengedrücktes Zentrum und einen gut entwickelten oberen Bogen. Seine aufsteigenden Äste sind im Verhältnis zum queren Teil kurz, so daß auch hier der Rückenmarkskanal breiter als hoch ist. Die hinteren Zygapophysen haben große nach unten und außen gerichtete Gelenkflächen, die in ihrer ganzen Länge über den Hinterrand des Zentrums hinausragen. An der Oberseite des Bogens bemerkt man einen schräg nach hinten und aufwärts gerichteten Knochenkamm, der in den leider abgebrochenen Dornfortsatz überging. An der Unterseite des Bogens sind die Innenränder der hinteren Zygapophysen wie an allen Stücken nur durch eine mäßig breite Furche getrennt. Sie erscheint wie ein Abdruck des ebenerwähnten Knochenkammes auf der Oberseite des Bogens, ist hinten ziemlich tief und verschwindet nach vorne zu allmählich. Sowie dieser Knochenkamm seine Fortsetzung im scharfen Vorderrand des Dornfortsatzes findet (S. 77 [15]), so ist auch diese Rinne noch am Dornfortsatz ausgeprägt. Die vorderen Zygapophysen fehlen diesem Stück. Die Gelenkfläche für das Kapitulum der Rippe gehört zum Teil dem Zentrum, zur Hälfte dem Bogen an. Die beiden wohl erhaltenen Querfortsätze sind kurz, aber sehr kräftig, am freien Ende stark verdickt und nach außen und hinten gerichtet. Die Gelenkfläche für das Tuberkulum der Rippe tritt wenig hervor.

Dieser Tafel VII (I) Fig. 9 abgebildete Wirbel zeigt folgende Größenverhältnisse in *mm*:

Kleinster Durchmesser des Zentrums (vorne)	103
Größter Durchmesser des Zentrums (vorne)	98
Länge des Zentrums (unten)	76
Entfernung der äußeren Enden der beiden Querfortsätze .	220

Weitere Maße gestattet die Beschädigung des Restes nicht anzugeben.

Am folgenden Wirbel Tafel VII (I) Fig. 8 sind die vorderen Zygapophysen mit ihren großen rundlichen Gelenkflächen, die nach innen und oben zu gerichtet erscheinen, gut erhalten. Der Rückenmarkskanal hat ovalen Querschnitt und ist bei 80 *mm* Länge 60 *mm* breit und 45 *mm* hoch. Die Austrittsstelle für den Rückenmarksnerven ist bei diesen zwei dem hinteren Abschnitt angehörigen Wirbeln nicht so scharf ausgeprägt wie bei den früher beschriebenen, aber doch in Form einer seichten Rinne hinten an den Wurzeln der oberen Bogen erkennbar. Im übrigen zeigen die beiden Wirbel die gleiche Form und Ausbildung. Das Zentrum hat gerundet dreieckigen Querschnitt und ist schwach opisthocöl.

Ein weiterer Wirbel von der allgemeinen Gestaltung der eben beschriebenen ist durch den Besitz eines Knochenhöckers rechts an der Unterseite des Bogens ausgezeichnet. Links ist ein solcher, wie es scheint, nicht ausgebildet gewesen. Hätte dieser Wirbel nicht deutliche Gelenkflächen für das proximale Ende der Rippe, so wäre man versucht, das vorliegende Stück als einen Lendenwirbel anzusprechen, bei denen hie und da solche Spuren von Haemapophysen — meiner Ansicht nach stellt diese warzige Unebenheit eine solche dar — entweder beiderseits oder auch nur an einer Seite sich vorfinden.

Leider stand mir fast gar kein Vergleichsmaterial von Rückenwirbel rezenter Elephanten und ausgestorbener Proboscidier und auch zu wenig einschlägige Literatur zur Verfügung, so daß ich keine genaueren Angaben über Ähnlichkeiten und Verschiedenheiten im Bau machen kann. Die Rückenwirbel der lebenden Elephanten scheinen bei größerer Höhe eine geringere Länge zu besitzen als die vorliegenden, der Rückenmarkskanal hat gerundet dreieckige und nicht wie bei den eben beschriebenen elliptische Form.

Lendenwirbel sind unter den gefundenen Resten keine vorhanden, wohl aber ein einzelner fragmentärer Schwanzwirbel. Seine geringe Größe macht es fraglich, ob er demselben Tiere angehörte wie die übrigen, aber ihr Zusammenvorkommen und ihr gleicher Erhaltungszustand, der ganz verschieden ist von dem gleichzeitig ausgegrabenen, wahrscheinlich einem *Dinotherium* angehörigen Atlasfragment, lassen diese Annahme als gerechtfertigt erscheinen. Das Zentrum des Wirbels ist ein länglicher, zylindrischer Körper, die Endflächen sind schwach konvex mit einer Grube in der Mitte. Der Wirbel ist seitlich von vorne nach hinten zusammengedrückt, die hintere Fläche des Zentrums hat deshalb keinen kreisförmigen Querschnitt, sondern wie die der zuletzt beschriebenen Rückenwirbel einen abgerundet dreieckigen Umriß. Auf der Oberseite verläuft der Länge nach eine Einbuchtung. Von den Fortsätzen sind nur geringe Reste vorhanden, so die Spuren des unteren Bogens. Nach den vorhandenen Ansatzstellen zu urteilen, erstreckte sich die Wurzel der Hämapophysen nicht über die ganze Länge des Zentrums, sondern nur über $^3/_4$ derselben von der Vorderseite des Wirbelkörpers an. Seitlich oben bemerkt man jederseits eine über die ganze Länge ziehende Bruchfläche, welche der Ansatzstelle des oberen Bogens entspricht.

Der Vollständigkeit halber füge ich hier die wenigen abnehmbaren Maße bei in *mm*:

Größte Höhe des Zentrums (vorne)	55
Größte Breite des Zentrums (vorne)	43
Größte Höhe des Zentrums (hinten)	45
Größte Breite des Zentrums (hinten)	43
Länge des Fragmentes	76

Von Rippen ist nur eine in stark beschädigtem Zustande gefunden worden (Tafel VII (I) Fig. 10). Ihr Querschnitt ist abgerundet viereckig. In einiger Entfernung vom proximalen Ende zeigt sich an der Hinterseite ein starker kammartiger Muskelansatz, welcher sich distalwärts allmählich verflacht. Die Rippe ist nicht vollständig, sondern oben und (?) unten abgebrochen. Das schwach gekrümmte Fragment besitzt an der Außenseite eine Länge von 54·5 *cm*, die Sehne für den inneren 52 *cm* langen Bogen mißt 49 *cm*.

Die Beschreibung der einzelnen Wirbel hat einen längeren Raum beansprucht, als ich ihm anfangs zukommen lassen wollte. Eine ausführlichere Beschreibung schien mir aber geboten aus zwei Gründen. Erstens erforderte schon die Seltenheit des Fundes so vieler Skeletteile eines und desselben Tieres eine nähere Behandlung und zweitens wollte ich durch eine genaue Angabe der Verhältnisse und durch die Abbildungen die Möglichkeit geben, einzeln gefundene Wirbel, von denen ich einige in den Sammlungen sehen konnte, gegebenenfalls sicher zu bestimmen. Erschwerend kommt allerdings in Betracht, daß unser Tier keine typische Mastodonform vorstellt. Doch dürften sich im Skelett keine besonders großen Abweichungen von dem des reinen *Mast. angustidens* und des typischen *Mast. longirostris* zeigen. Wirbel der letzteren Form sind verhältnismäßig häufiger und auch mehr bekannt und da wohl in nächster Zeit die genaue Beschreibung des nun im k. k. naturhistorischen Hofmuseum aufgestellten ziemlich vollständigen *Dinotherium*-Skelettes von Franzensbad [1]) zu erwarten ist, so ist zu hoffen, daß die Veränderungen im Bau der Wirbelsäule der Proboscidier bald näher bekannt werden. Daß namhafte Differenzen bestehen, konnte ich an einigen wenigen Beispielen zeigen, und solche sind auch zu erwarten. Der allmähliche Schwund der unteren Stoßzähne sowie die Rückbildung der oberen Incisiven bei der Varietät »Mucknas« von *Elephas Indicus* [2]) müssen sich in der Wirbelsäule widerspiegeln. Vacek [3]) nimmt, von den verschiedenen Nutzformen der unteren Stoßzähne bei den zwei ältesten Mastodonten der bunolophodonten Gruppe ausgehend, eine Veränderung in der Lebensweise an in der Art, daß die Proboscidier ursprünglich Sumpftiere gewesen seien und sich erst später mehr und mehr an das Leben auf trockenem Lande angepaßt haben. Auf seine Ausführungen, die er daran in bezug auf das Extremitätenskelett knüpft, brauche ich hier nicht einzugehen. Ist diese Veränderung eingetreten, so muß auch sie notwendigerweise in der Gestaltung des Achsenskelettes ihren Ausdruck finden. Von weiteren vergleichenden Untersuchungen wären

[1]) Kittl, E., Das Dinotheriumskelett von Franzensbad im k. k. naturhistorischen Hofmuseum, Wien 1908.

[2]) Brehm, Tierleben, Aufl. 3, Leipzig-Wien 1891, Bd. III., S. 3.

[3]) Vacek, Österreichische Mastodonten, S. 41.

so nicht uninteressante Ergebnisse zu erwarten. Zu bedauern ist, daß das ziemlich vollständige Skelett von *Mast. angustidens*, welches im Jardin des Plantes in Paris aufgestellt ist, noch nirgends genauer behandelt wurde. „Die etwas allgemein gehaltene Angabe, daß dessen Teile mit den homologen von *Elephas* übereinstimmen, befriedigt kaum in einem Falle, wo selbst die kleinsten Differenzen von Wesenheit sind" [1]). Dieser Ausspruch Vaceks mag die Ausführlichkeit entschuldigen, mit der die mir zur Verfügung stehenden Skeletteile beschrieben wurden.

II. Mastodon angustidens Cuv.

Fast alle steirischen Braunkohlenlager haben Reste dieser Art geliefert, ganz besonders aber das Becken von Wies-Eibiswald, aus welchem die k. k. geologische Reichsanstalt im Jahre 1867 eine wertvolle Sammlung durch den damaligen Verweser, Herrn Franz Melling, erhielt.[2]) Dieses Material lag Vacek bei seiner großen Abhandlung über österreichische Mastodonten [3]) vor, in welcher dieser Forscher eine erschöpfende Darstellung des definitiven Gebisses von *Mast. angustidens* gab. Seinen diesbezüglichen Ausführungen kann ich nur wenig beifügen und ich beschränke mich auf die Besprechung solcher Zähne, die einige vom typischen Bau abweichende Merkmale zeigen, oder von Zähnen, welche dem genannten Autor nur in Bruchstücken bekannt waren. Milchzähne waren in der Mellingschen Sammlung nicht und von Prämolaren fand sich nur ein einziges Fragment, welches keinen genauen Aufschluß über den Bau gab. Ich glaube eine wesentliche Lücke auszufüllen, wenn ich die in den beiden Grazer Sammlungen verhältnismäßig reich vertretenen Reste junger Tiere im folgenden ausführlicher beschreibe.

Einen großen Teil nimmt die Besprechung von Skeletteilen dieser Mastodonform ein. Der zwar nicht vollständige, aber immerhin gut erhaltene Carpus verdient auch eine eingehendere Erwähnung, denn meines Wissens wurde ein solcher noch nirgends beschrieben.

Bezahnung des Oberkiefers.

Von Herrn Direktor Rochlitzer erhielt das Joanneum als überaus wertvolle Geschenke einen Schädelrest und einen großen Unterkiefer aus der Kohle des Eibiswalder Beckens. Leider sind beide Stücke durch den Gebirgsdruck stark beschädigt, immerhin beanspruchen sie einiges Interesse. Auf den Unterkiefer soll später eingegangen werden (S. 94 [32]). Was vom Schädel vorliegt ist eine ungefähr 5 *cm* dicke Knochenmasse, an der die Form und Lage der einzelnen Schädelteile natürlich nicht mehr zu erkennen ist. Von den Backenzähnen finden sich nur mehr Abdrücke. Der erste deutet auf einen zweijochigen Zahn hin, jedenfalls dem letzten Prämolar, hinter welchem noch zwei dreijochige Molaren, der erste und der zweite echte, in Spuren zu erkennen sind. Die Länge der ganzen (rechten) Zahnreihe mag 300 *mm* betragen haben. Es war jedenfalls ein junges Tier, welches hier zugrunde ging. Darauf deutet auch die geringe Stärke der

Stoßzähne

hin. Diese haben verhältnismäßig wenig gelitten, nur die in den Alveolen steckenden Teile sind mit dem Schädelknochen arg zusammengedrückt. Die vorderen Partien sind wohl sehr brüchig, aber sonst nicht deformiert. Die Incisiven sind nach abwärts gekrümmt und divergieren ziemlich stark nach vorne. Auffallend ist ihre rasche Dickenabnahme. Die Länge beträgt vom vorderen Ende des noch gut erkennbaren dreieckigen Prämaxillare der Krümmung nach gemessen 420 *mm* für den linken und 460 *mm* für den rechten Stoßzahn. Der größere Durchmesser des ovalen Querschnittes mißt für den rechten Zahn (45 *cm* vor der Spitze) 82 *mm*, der kleinere 71 *mm* und 15 *cm* vor dem Ende haben beide einen Durchmesser von 45 *mm*. Das Ende jedes Stoßzahnes ist sehr schwach und mit Ausnahme der ebenen durch das Schmelzband bedingten Unterseite überall gerundet. Schmelzbeleg wie Zement sind kaum 1 *mm* dick. Der erstere ist schwach kanelliert, das letztere fast ganz glatt. Die Gestalt der Incisiven entspricht ganz den Angaben

---

[1]) Vacek, Österreichische Mastodonten, S. 22.

[2]) Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, 1867, S. 6.

[3]) Vacek, M., Über österreichische Mastodonten. Abhandlungen der k. k. geol. R.-A., 1877, Bd. VII, H. 4.

Biedermanns und Vaceks, weshalb ich nicht näher darauf eingehe und auch auf eine Abbildung des Restes verzichte.

Diese beiden Stücke sind die besten, welche sich in den zwei Grazer Sammlungen vorfinden. Eine große Zahl von Bruchstücken zeigt den typischen Bau. Sie sollen deshalb nicht näher erwähnt werden. Bei dem schon genannten großen Unterkiefer liegen jedoch noch zwei Incisivi, welche deshalb von Interesse sind, weil bei ihnen das Schmelzband im hinteren Teile verloren gegangen ist. Sie werden im Anschlusse an den Unterkiefer (S. 96 [34]) beschrieben werden.

Die nun zu beschreibenden Reste junger Tiere waren teilweise sehr schwer zu bestimmen. Es hat dies darin seinen Grund, daß solche Stücke sehr selten und deshalb in der Literatur wenig erwähnt sind und daß die vorhandenen Beschreibungen und Abbildungen zum Teil gar nicht genügen.

Nach der Drucklegung meiner vorläufigen Mitteilung [1]) habe ich mich speziell noch einmal mit den von mir als Milchbackzähne und Prämolaren angeführten Zähnen beschäftigt und bin zu teilweise abweichenden Resultaten gelangt, die ich hier gleich kurz angeben will. Die l. c. S. 10 angegebenen zweiten oberen Milchmolaren und den unteren Milchmolar (S. 11) betrachte ich jetzt als Prämolaren. Ich habe schon l. c. darauf hingewiesen, daß meine Bestimmung möglicherweise auf einem Irrtum beruht, und muß hier ebenso wiederholen, daß auch gegen die neue Ansicht manches spricht. Die Zähne stimmen eben weder mit Milchmolaren noch mit Prämolaren vollkommen überein.

Erster Milchmolar.

(Tafel VIII [II], Fig. 1.)

Dieser dem linken Kieferaste angehörende Zahn stammt aus der Kohle von Schönegg bei Wies und wird in der Grazer Universitätssammlung aufbewahrt. Die ziemlich starke Abnützung läßt seinen Aufbau nicht mehr ganz klar erkennen. Der Zahn ist rundlich, vorne etwas verschmälert und aus zwei Reihen von Höckern zusammengesetzt. Der vordere posttrite Hügel nimmt fast zwei Drittel des ganzen Zahnes ein. Angelehnt an diesen und sehr weit nach innen verschoben, bemerkt man einen kleinen Höcker welcher die Stelle der prätriten Jochhälfte vertritt. Hinten bemerkt man nur noch die Spuren zweier kleiner Hügel, welche zusammen das rückwärtige »Joch« bilden. Von wirklichen Jochen kann man eigentlich nicht sprechen. Der vordere Innenhügel erscheint nur als accessorischer Höcker an der Hauptspitze und das hintere »Joch« besteht nur aus den zwei undeutlich getrennten Erhöhungen. Ein Basalwulst ist nur außen deutlicher entwickelt, der Vorderansatz ist schwach, aber ganz gut zu erkennen. Die Wurzel ist leider nicht erhalten.

Länge des Zahnes	31 *mm*
Breite am vorderen Hügelpaare	23 *mm*
Breite am rückwärtigen Hügelpaare	26 *mm*

Ich bin zwar nicht der Ansicht Kaups, [2]) »daß man mit Hilfe der Dimensionen allein in den meisten Fällen isolierten Backenzähnen ihre richtige Stelle anweisen« kann und doch habe ich diesen Zahn zuerst wegen seiner geringen Größe als Milchmolar angesprochen. Ein sicherer erster Ersatzbackenzahn ist bedeutend länger und breiter (siehe S. 84 [22] die Maße) und auch abweichend gebaut. Bei allen ersten Prämolaren, die ich teils *in natura*, teils aus Abbildungen kenne, finden sich Sperrhöcker, dem in Rede stehenden Zahn von Schönegg fehlen solche und ich habe sie auch auf sämtlichen Abbildungen erster Milchmolare vermißt. Milchzähne von *Mast. angustidens* sind selten. Kaup bildet l. c. Fig. 1, 1*a*, Taf. II einen ersten linken Milchbackzahn des Unterkiefers ab. Die Form und auch die Ausbildung dieses Zahnes ist wesentlich verschieden von der beim vorliegenden Stück. In der kurzen Beschreibung bei Kaup heißt es (l. c. S. 8): »Er ist kleiner als der Ersatzzahn. Die vorderen Kegel sind verschmolzen bis auf die Furche der vorderen und hinteren Seite. Der hintere äußere Kegel ist entwickelter als der innere und mit diesem durch Spuren von Wärzchen verbunden. Vorn zeigt er nur eine Spur von Ansatz.« Diese Charaktere

[1]) Bach, Fr., Mastodonreste aus der Steiermark. II. Mitteil. Geol. Ges. Wien II, 1909, S. 10.

[2]) Kaup, J. J., Beiträge zur näheren Kenntnis d. urweltlichen Säugetiere, Dannstadt 1853, Heft III, S. 13.

sind beim vorliegenden Zahn sämtlich zu sehen. Der Unterschied zwischen dem Zahn von San Isidro bei Kaup und dem von Schönegg besteht aber darin, daß der vordere Innenhöcker bei dem letzteren bedeutend schwächer ausgebildet ist als bei dem von Kaup abgebildeten Stück. Auch ist der Zahn von San Isidro im Verhältnis zur Breite länger als der vorliegende. Aber auch die bei Kaup Taf. I und Taf. III abgebildeten ersten Exemplare zeigen einen von dem unseren wesentlich verschiedenen Bau.

Aus der Abbildung bei Lartet[1]) Taf. XIV, Fig. *1b* läßt sich wenig erkennen, da dieser Zahn schon stark abgenützt ist und auch die Figur Einzelheiten nicht hervortreten läßt. Ähnlicher unserem Zahn ist der Figur 2, *B* abgebildete erste Prämolar links oben.

Erste Milchbackzähne bildet endlich noch H. v. Meyer[2]) Taf. III, Fig. 14, 15 und Taf. V, Fig. 8, 9 ab. Der erste stammt aus dem Bohnerz von Meßkirch. Er ist ungefähr gleich lang wie der von Schönegg, aber bedeutend schmäler und vorne viel mehr zusammengedrückt. Seine große Hauptspitze ist nicht geteilt, die Ausbildung und Lage der beiden hinteren Höcker ist annähernd dieselbe wie beim vorliegenden, soviel bei der starken Abnützung unseres Zahnes sich erkennen läßt. Von einem anderen ersten Milchmolar (von Georgensgmünd)[3]) unterscheidet sich dieser Zahn von Meßkirch durch die starke Verjüngung nach vorne und durch die ungeteilte Hauptspitze. Wieder anders ist der oben erwähnte Zahn von San Isidro, welchen H. v. Meyer in seinen »Studien« Taf. V, Fig. 8 und 9 bringt, gebaut. Eine merkliche Breitenabnahme nach vorne läßt sich hier nicht bemerken und die Ausbildung der beiden hinteren Höcker weicht beträchtlich von der bei den genannten Zähnen von Meßkirch und Georgensgmünd ab.

Die genannten ersten Milchmolare weisen bei ihrer sonstigen Verschiedenheit drei gemeinsame Merkmale auf:

1) Geringe Größe;

2) das Fehlen eigentlicher Joche, die nur durch ein Paar von Hügeln angedeutet sind und

3) das Fehlen von Sperrhöckern.

Diese drei Eigenschaften kommen dem Zahn von Schönegg zu und er ist wohl mit Sicherheit als Milchmolar anzusprechen.

Erster Prämolar.

Tafel VIII (II) Fig. 2 a, b.

Von diesem aus Lankowitz im Köflacher Kohlenreviere stammenden Zahn ist nur die Krone erhalten. Er gehört einer rechten Kieferhälfte an, ob aber dem Ober- oder dem Unterkiefer, läßt sich schwer sagen. Vacek (Österr. Mastodonten S. 20) hatte einen ähnlichen Zahn und stellt ihn deshalb, weil an der posttriten Seite der Rest eines Basalwulstes sichtbar war, in den Oberkiefer. Auch hier finden wir an dieser Seite „den Rest einer Basalwucherung“, nämlich nur ganz schwache Unebenheiten, während an der anderen Seite ein deutlicher Basalwulst sich zeigt. Danach hätten wir diesen Zahn dem rechten Oberkiefer zuzurechnen, denn ich glaube Vaceks „Rest“ nicht anders deuten zu können, wie ich es eben getan, da dieser Autor weiter oben auf derselben Seite betont, daß die Basalwucherung an der prätriten Seite bedeutend stärker als an der posttriten sei.

Der größte Teil der Krone wird von den beiden das vordere Joch zusammensetzenden Hügeln eingenommen. Der äußere Höcker ist bedeutend stärker als der innere und von diesem nur durch eine ganz seichte Furche getrennt. Der hintere posttrite Hügel erscheint ganz an den vorderen angelehnt, das trennende „Tal“ ist weder besonders breit noch tief und an der Außenflanke der abgerundeten Höcker überhaupt nicht ausgebildet, so daß wir hier eine einheitliche, nur schwach eingekerbte Wand sehen und von einem eigentlichen Quertal nicht sprechen können. Die Innenhälfte des rückwärtigen Joches wird von drei schwachen wulstartigen Erhebungen gebildet, die aber nicht in querer Richtung aneinandergereiht sind, sondern nur als stärker differenzierte Höckerchen des Basalwulstes erscheinen. Von hier ziehen einige Hügel gegen die

[1]) Lartet, M., Sur la dentition des proboscidiens fossiles. Bull. de la Soc. Geol. de France, II. Ser., Tom. XVI, p. 469.

[2]) Meyer, H. v., Studien über das Genus Mastodon. Palaeontographica Bd. XVII.

[3]) Meyer, H. v., Die fossilen Zähne und Knochen von Georgensgmünd, Frankfurt 1834, S. 36, Taf. I, Fig. 3.

große Vorderspitze, übersetzen also, wie wir es beim zweiten Prämolar des Oberkieferbruchstückes ebenfalls sehen werden, die Mediane. Im Gegensatze zu den übrigen Jochhälften, welche einander sehr nahe gerückt sind, ist dieser hintere prätrite Teil von seinem vorderen und vom seitlichen Nachbar durch ein breites und tief eingeschnittens Tal getrennt. Vorder- und Hinteransatz sind nur schwach entwickelt. Die Wurzel ist weggebrochen, an der Unterseite der Krone bemerkt man nur eine dem vorderen Haupthöcker entsprechende Pulpahöhlung.

Der Zahn ist 42 *mm* lang und in der Gegend des Quertales 33 *mm* breit, also bedeutend größer als der Milchmolar. Die Verschiedenheit in ihrem Bau ist sofort beim Vergleich der beiden Abbildungen zu erkennen.

Mit dem von H. v. Meyer [1]) abgebildeten ersten Prämolar stimmt der vorliegende in seiner Ausbildung und Form sehr gut überein.

Einen unteren ersten Prämolar erwähnt Roger [2]). Der Zahn hat bei einer Länge von 40 *mm* vorne eine Breite von 27 und hinten eine Breite von 24 *mm*; diese Maße bestärken mich in der Annahme, daß wir es bei dem Zahn von Lankowitz mit einem oberen zu tun haben, da diese überhaupt bei annähernd gleicher Länge breiter als die entsprechenden des Unterkiefers sind.

Original: Grazer Universitätssammlung.

Zweiter Prämolar und erster echter Molar.

Taf. VIII (II), Fig. 4 a, b.

Bevor ich auf die schon oben erwähnten Zähne eingehe, welche ich an anderer Stelle [3]) als zweite Milchbackzähne angesprochen habe und die ich jetzt als Prämolare betrachtet wissen will, muß ich ein Oberkieferbruchstück besprechen, welches 1873 im Hauptflöze von Eibiswald gefunden wurde und jetzt der Grazer Universitätssammlung angehört.

Das auf eine Länge von 170 *mm* erhaltene Fragment zeigt zwei vollständige nur wenig abgekaute Zähne. Die senkrechte Stellung der Joche zur Längsachse beim hinteren Zahn sowie seine dreiteilige Wurzel sprechen dafür, daß wir es mit einem Oberkieferbruchstück zu tun haben [4]). Da im Oberkiefer die nach innen zu gelegenen Halbjoche früher und stärker abgekaut werden wie die äußeren, so läßt sich der Rest sicher als dem rechten Kieferaste gehörig ansprechen.

Der vordere der beiden Zähne ist zweireihig und hat eine gerundet viereckige Basis. Die Außenseite des Zahnes ist länger als die innere. Jedes Joch ist aus mehreren gut getrennten Hügeln zusammengesetzt, und zwar weist die erste posttrite Jochhälfte zwei annähernd gleich starke Höcker auf, während bei der prätriten nur der der Mediane zu gelegene Haupthöcker stärker differenziert ist. An seiner Flanke nach innen zu folgen dann mehrere schwache Höckerchen. Die beiden hinteren Jochhälften bestehen aus je drei Hügeln, von welchen immer der äußerste am stärksten ausgebildet ist. Von der Hauptspitze der vorderen prätriten Jochhälfte zieht ein deutlicher unebener Wulst gegen die vordere Außenecke des Zahnes und endet dort in einem stärker ausgeprägten Höcker. Auch an der Vorderseite der prätriten Hälfte ist eine in einzelne Hügel aufgelöste Wucherung zu sehen, welche sich um die Ecke herum in einen Basalwulst an der Innenseite des Zahnes fortsetzt. Ein Basalwulst erscheint auch an der Außenseite, ist hier aber nur schwach angedeutet. Bemerkenswert ist die Ausbildung der Sperrhöcker. Sie finden sich nämlich nicht wie allgemein nur an den prätriten Jochhälften, was allerdings an der Vorderseite des zweiten Joches zutrifft. Der Verstärkungshügel, welcher vom ersten Joch herabzieht, erscheint aber nicht an das prätrite, sondern an das postrite Halbjoch angelehnt. Diese Hügel sperren das Tal, welches durch zahlreiche kleine Unebenheiten ein rauhes Aussehen besitzt, gänzlich ab. Die Wucherung am Hinterende ist durch den

[1]) Meyer, H. v., Studien, Tafel III, Fig. 1.

[2]) Roger, O., Wirbeltierreste aus dem Dinotheriensande der bayerisch-schwäbischen Hochebene, 33. Ber. d. Naturw. Ver. f. Schwaben u. Neuburg, S. 12.

[3]) Mitteil. Geolog. Ges. in Wien II 1909, S. 10.

[4]) Vacek, M., Österreichische Mastodonten, S. 19.

folgenden Zahn größtenteils verdeckt, doch kann man sie an der Innenseite ganz gut erkennen. Die beiden Joche stehen nicht senkrecht zur Zahnachse und besonders am zweiten bemerkt man eine deutliche Verschiebung nach vorne, so daß die Achsen der beiden Joche nach innen zu konvergieren.

Der folgende Zahn ist dreireihig und trägt die typischen Merkmale oberer Molare von *Mastodon angustidens*. Die Joche stehen senkrecht zur Zahnachse, die einzelnen Hälften erscheinen aus mehreren Hügeln zusammengesetzt und die Täler sind durch Sperrhöcker, die von der innen gelegenen Hauptspitze der prätriten Jochhälften herabziehen, vollkommen geschlossen. Außerdem finden sich noch an der Hinterseite der posttriten Halbjoche im Grunde des Tales gut ausgebildete Hügelchen. Die Wucherung an der Vorderseite sowie die Basalrauhigkeiten sind wie beim ersten Zahn entwickelt. Etwas abweichend ist die Hinterseite beschaffen, indem zahlreiche in einer Reihe angeordnete Hügel sich finden, wodurch eine Art Talon entsteht. Diese Höckerreihe setzt sich aber deutlich erkennbar bis zur innen gelegenen Hauptspitze des letzten prätriten Halbjoches fort und erscheint so als Analogon zur Wucherung am Vorderrand, welche vom prätriten Haupthöcker des ersten Joches gegen die Außenecke des Zahnes zieht.

Gleich hinter diesem Zahn ist der Kiefer abgebrochen, vor dem ersten kann man aber in der Knochenmasse noch Spuren der Wurzel des vorhergehenden Zahnes feststellen.

Die Maße für die beiden Zähne sind in *mm*:

	Länge	Breite am 1. Joch	größte Breite
vorderer Zahn	50	41	47
hinterer Zahn	80	53	58 (am 2. Joch).

Bevor ich die Frage beantworte, mit welchen Zähnen wir es zu tun haben, möchte ich noch auf eine Eigentümlichkeit dieser beiden in ihrer Lage zueinander und in ihrer Abkauung eingehen. Bemerkenswert ist, daß der vordere Zahn schwächer abgenutzt ist und tiefer im Knochen steckt wie der folgende, so daß die Spitzen der Hügel am ersten Zahn annähernd in derselben Höhe liegen wie die Wucherung an der Vorderseite des zweiten. Diese Tatsachen sprechen dafür, daß der zweijochige Zahn später hervorgebrochen ist wie der hinter ihm liegende dreijochige. Seit Lartets Untersuchungen [1]) über die Zahnfolge bei *Mastodon angustidens* wissen wir mit Sicherheit, daß nur die beiden hinteren Milchbackzähne durch Prämolaren ersetzt werden, während der erste ohne Ersatz ausfällt. Im Unterkiefer von Simorre (Lartet, l. c. Tafel XIV Fig. 4) findet sich der zweite und dritte Milchbackzahn, unter jedem der Keim des entsprechenden Ersatzzahnes, und der erste echte Molar, welcher schon in Tätigkeit ist. Der zweite Prämolar erscheint also später als der hinter ihm gelegene erste Backzahn des definitiven Gebisses. Beim vorliegenden Rest haben wir es mit ganz denselben Verhältnissen zu tun; nur war dieses Tier schon mehr ausgewachsen und der Prämolar erscheint mit seiner Krone bereits in Tätigkeit. Wir haben es also auch hier mit dem zweiten Prämolar und dem ersten echten Molar zu tun. Der Kiefer von Simorre steht in der Mitte zwischen der Entwicklung beim vorliegenden Bruchstück und der bei dem Unterkieferast eines noch jungen Tieres, welchen R. Hoernes in den Verhandlungen der Reichsanstalt beschrieben hat. [2]) Bei diesem ist der erste echte Molar gerade im Durchbruch und vor ihm liegen die Keime der beiden Prämolaren. Von den Milchbackzähnen sind leider nur die Wurzeln erhalten. In ihrer Entwicklung noch weiter vorgeschrittene Kiefer beschreibt H. v. Meyer [3]) aus Heggbach und von Buchberg. Im Oberkiefer von Heggbach sind nach diesem Autor der erste und zweite Prämolar und der dritte „nicht wechselnde" Milchbackzahn erhalten. Auffallend ist, daß H. v. Meyer für die beiden ersten Milchmolaren einen Ersatz annimmt im Gegensatze zu Lartet, dessen Untersuchungen schon im Jahre 1859 erschienen. Meyer scheint jene Arbeit, trotzdem seine „Studien" erst 1867 veröffentlicht wurden, nicht gekannt zu

[1]) Lartet, M., Sur la dentition des proboscidiens fossiles (Dinotherium, Mastodontes et Eléphants) et sur la distribution géographique et stratigraphique de leurs débris en Europe. Bulletin de la Soc. Géol. de France II. Sér., T. XVI, S. 469.

[2]) Hoernes, R., Vorlage von Säugetierresten aus den Braunkohlenablagerungen der Steiermark. Verhandl. d. k. k. geolog. R.-A. 1881, S. 338.

[3]) Meyer, H. v., Studien über das Genus Mastodon. Paläontographica XVII, S. 14, 42, Tafel I, Fig. 1, Tafel III, Fig. 1.

haben, sonst wäre er wohl nicht so ohne weiteres bei der Ansicht geblieben, daß der dritte Milchmolar nicht ersetzt wird. Er wurde wohl nur dadurch zu dieser Meinung verleitet, weil im Rest von Heggbach (l. c. Tafel III Fig. 1) der erste Prämolar mit seiner Wurzel teilweise in der Alveole des ersten Milchbackzahnes steckte, weshalb er für letzteren einen Ersatz annehmen zu müssen glaubte. Der folgende Zahn mußte dann natürlich der Ersatzzahn des zweiten Milchmolaren sein und der dreijochige letzte konnte nur als dritter Milchbackenzahn angesehen werden. Als beweisend für seine Annahme, daß der erste Milchmolar ersetzt wird, führt H. v. Meyer (l. c. S. 15) den Umstand an, daß die vorletzten (ersten) Ersatzzähne vorne keine Nutzfläche zeigten. Er führte dies darauf zurück, daß ,,kein Backenzahn davorgesessen haben konnte". Auf den Fehler, der in dieser Beweisführung steckt, brauche ich wohl nicht näher einzugehen. Auf diesen Widerspruch in den Ansichten Lartets und Meyers glaubte ich deshalb aufmerksam machen zu müssen, weil in der mir bekannten Literatur nirgends davon die Sprache war. Der Unterkiefer von Simorre zeigt ja auch die Verhältnisse viel zu deutlich, als daß über den Zahnwechsel bei *Mast. angustidens* noch Zweifel herrschen könnten.

Durch seine Anschauung über den Zahnwechsel wurde H. v. Meyer auch zu der Annahme verleitet, daß der zweite Milchbackenzahn dreireihig sei. Er beruft sich dabei auf den von Kaup (Beiträge . . . Tafel I.) abgebildeten Unterkiefer von Winterthur, ,,wo der zweireihige Ersatzzahn noch unter seinem dreireihigen Milchzahn liegt" H. v. Meyer, l. c. S. 7.) Da nach ihm der zweite Prämolar den zweiten Milchbackzahn verdrängt, so betrachtete er diesen als aus drei Jochen zusammengesetzt und korrigierte Falconers Formel für die Jochzahl der Milchmolaren bei den Trilophodonten in der Art, daß er $\frac{1 + 3 + 3}{1 + 3 + 3}$ schrieb. Alle zweijochigen Zähne mußte er demnach als Prämolaren ansehen. Seine eben zitierte Arbeit wird, weil leicht zugänglich, oft ausschließlich zu Bestimmung von Resten herangezogen, und da seine in der Einleitung gebrachte Ansicht über den Zahnwechsel leicht übersehen wird, so hielt ich es für geboten, ausführlicher auf diesen Irrtum einzugehen.

Gleichzeitig mit dem schon erwähnten ersten Milchmolar (S. 89 [27]) aus der Kohle von Schönegg bei Wieskamen noch ein unterer Incisiv, der später beschrieben werden soll, und zwei Oberkieferzähne in die Sammlung des geol.-pal. Institutes der Universität Graz. Nach den Aufzeichnungen Peters gehörten diese Reste einem und demselben Tiere an, eine Annahme, die bei dem Grade der Abnützung wohl einige Berechtigung hatte und die dadurch an Wahrscheinlichkeit gewann, daß der erste Milchmolar ganz gut sich in eine Grube an der Vorderseite des linken der nun zu besprechenden Zähne einfügte. Ich halte jetzt diese Ansicht für irrig und bin geneigt, die beiden Zähne als Prämolare anzusprechen.

Der der rechten Oberkieferhälfte angehörige Zahn [Tafel VIII (II) Fig. 6*a*, *b*] ist bis auf die Wurzel sehr gut erhalten. Er hat gerundet rechteckigen Umriß mit längerer Außenseite und zeigt zwei Querjoche, die durch ein nur an der postriten Seite tiefer eingeschnittenes Tal getrennt werden. Die einzelnen Halbjoche sind aus je zwei Hügeln zusammengesetzt, was man trotz der starken Abnützung und dem Fehlen von schärfer ausgeprägten Trennungsfurchen aus der Form der Kaufläche erkennt. An der prätriten Seite sind starke Sperrhügel zu sehen, welche eine ganz eigentümliche Entwicklung zeigen. Sie sind sehr hoch und finden sich fast längs der ganzen Breite der inneren Jochhälften. Die genaueren Details sind durch die Abnützung verloren gegangen. Durch diese ungewöhnlich kräftige Ausbildung der Verstärkungshügel erhält das Tal eine von der gewöhnlichen ganz abweichende Form. Von einem solchen kann man eigentlich nur an der Außenhälfte des Zahnes sprechen, es ist aber auch hier nicht besonders tief eingeschnitten. Der Raum zwischen den prätriten Halbjochen wird ganz von den Sperrhöckern, welche von der Mediane nach innen zu an Höhe zunehmen, erfüllt. Die Trennung der beiden Joche ist nur durch eine schwach vertiefte, von der Mitte nach Innen scharf ansteigende Furche angedeutet. Nur der innerste Teil des ,,Tales" ist frei von Höckern und es entsteht durch den plötzlichen steilen Abfall der inneren Seitenwand des Verstärkungshüges eine von fast senkrechten Schmelzwänden begrenzte halbkreisförmige Grube. An der Vorderseite des ersten prätriten Joches bemerkt man eine noch ziemlich starke Wucherung, während sie an der Außenhälfte des Zahnes durch den Druck schon größtenteils resorbiert ist. Die talon-

artige Verstärkung an der Hinterseite ist ebenfalls durch den Druck des dahinter steckenden Zahnes sehr reduziert. Ein Basalwulst ist an beiden Seiten gut ausgebildet. Bemerkenswert ist noch die Stellung der Joche zur Längsachse des Zahnes. Bei oberen Molaren stehen sie gewöhnlich senkrecht darauf. Dies ist hier nicht der Fall, die Joche erscheinen vielmehr schräg zur Längsachse des Zahnes gestellt, aber nicht gleichsinnig, sondern in der Art, daß das vordere Joch nach hinten, das rückwärtige nach vorne verschoben erscheint. Die queren Achsen der Joche konvergieren auf diese Weise nach innen, wie es auch beim zweiten Prämolar des Oberkieferbruchstückes der Fall ist. Bei diesem ist diese Konvergenz aber bei weitem nicht so stark ausgeprägt wie bei dem in Rede stehenden Zahn.

Der linke zweite obere Prämolar [Tafel VIII (II) Fig. 7] ist genau so gebaut wie der rechte, aber nicht so gut erhalten wie dieser. Es fehlt fast die ganze vordere Hälfte des prätriten Halbjoches und auch die Vorderseite des hinteren Außenjoches ist beschädigt. Dafür ist die Wurzel noch teilweise vorhanden. Soviel zu erkennen ist, war sie schwach nach vorne gekrümmt und geteilt. Die Teilungsstelle liegt tief, aber nicht so tief, wie es bei den von Meyer [1]) und Vacek [2]) abgebildeten zweiten Prämolaren der Fall ist. Die vordere kleinere Wurzel scheint nur dem ersten posttriten Joch entsprochen zu haben.

Die beiden Zähne sind ganz gleich groß, und zwar beträgt in *mm*:

Länge	40
Breite am vorderen Joch (gemessen nach der queren Achse des Joches) . . .	38
Breite am hinteren Joch (gemessen nach der queren Achse des Joches) . . .	35

Aus der Beschreibung, noch besser aus den Abbildungen (Taf. VIII [II]), geht hervor, daß die beiden Zähne von dem zweiten Prämolar des Oberkieferbruchstückes nicht unwesentlich in ihrem Bau ab weichen. Bei der Bestimmung gehen wir zuerst von der Annahme Peters aus, daß sie mit dem ersten Milchmolar einem Tiere angehörten und deshalb auch als Milchbackzähne anzusprechen seien.

Zum Vergleich kann ich nur die Abbildungen Lartets [3]) heranziehen. H. v. Meyer [4]) und Kaup [5]) stellen alle zweireihigen Zähne zu den Ersatzzähnen, wie es ja bei ihrer Ansicht über den Zahnwechsel bei *Mast. angustidens* selbstverständlich ist. (Siehe S. 86 [24]). Beide hielten den dritten Milchbackzahn für den zweiten, und da jener dreireihig ist, mußten sie für ihren zweiten Milchmolar eben drei Querjoche annehmen. Bei Blainville [6]) finden sich wohl auch Milchmolaren abgebildet, die Figuren können aber kaum zum Vergleich benützt werden, erstens weil sie bei der Kleinheit der Ausführung keine Einzelheiten hervortreten lassen und zweitens weil »Blainvilles *Mastodon angustidens* ein aus Milch- und wirklichen Backenzähnen von zwei verschiedenen Tierarten komponiertes Monstrum« ist.[7])

Die Zähne, welche Lartet l. c. abbildet, sind leider schon stark abgenützt. Die Ähnlichkeit des Zahnes in Fig. 1*c* mit dem entsprechenden von Schönegg ist gerade nicht groß. Es fehlt die schiefe Stellung der Joche gegen die Zahnachse, die bei den vorliegenden Stücken so sehr in die Augen springt. Über die genaue Form des Tales gibt die Figur keinen Aufschluß. Lartet schreibt l. c. S. 490: »Deuxième supérieure de lait sensiblement plus étroite en avant qu'en arrière, portant deux rangées transverses de mamelons flanqués de tubercules intermédiaires, avec talon crénelé antérieur et postérieur; ce dernier plus important.« Von einer Verschmälerung nach vorne ist bei unseren Stücken nichts zu bemerken. Die übrigen Charaktere würden übereinstimmen.

Vergleichen wir nun die beschriebenen Reste mit zweiten Prämolaren und beschränken wir uns bei der Unsicherheit ihrer Unterscheidung von Milchbackzähnen nur auf ganz sichere Bestimmungen. Lartet

[1]) Meyer, H. v., Studien . . ., Paläontographica, Bd. XVII, Tafel III, Fig. 2.

[2]) Vacek, M., Über österreichische Mastodonten und ihre Beziehungen zu den Mastodonarten Europas. Abhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt, Bd. VII, Heft 4, 1877, Tafel V, Fig. 5.

[3]) Lartet, M., Sur la dentition. Bull. de la Soc. Géol. de France. T. XVI, Taf. XIV, Fig. 1.

[4]) Meyer, H. v., Studien. Palaeontographica XVII.

[5]) Kaup, J., Beiträge zur näheren Kenntnis der urweltlichen Säugetiere.

[6]) Blainville, Ostéographie, Taf. XV.

[7]) Kaup, J., l. c. Heft III, S. 6. Nebenbei bemerkt ist Kaups *Mast. arvernensis* in Wirklichkeit *Mast. longirostris.*

bildet l. c. Taf. XIV, Fig. 3, *B* und *D*, zwei Ersatzzähne ab, welche weder die Schiefstellung der Joche noch die typische Form des Tales und der Sperrhöcker bei unseren Zähnen zeigen. Auch dem unzweifelhaft als zweiten Prämolar anzusprechenden Zahn im linken Oberkiefer von Heggbach (H. v. Meyer, Studien Taf. III, Fig 1) fehlen jene Charaktere. Ein Vergleich der beiden hier in Rede stehenden Zähne (Taf. VIII [II], Fig. 6, 7) mit dem Ersatzbackenzahn im Kieferfragment (Taf. VIII (II), Fig. 4*a*, *b*) zeigt ebenfalls die Verschiedenheiten der Reste deutlich. Abgesehen von der bedeutenderen Größe des letzteren ist die Schrägstellung der Joche zur Längsachse des Zahnes bei diesem nur am hinteren Querjoch und hier nur wenig ausgeprägt. Auch von der so mächtigen Entwicklung der Sperrhöcker und der eigenartigen Form des Tales ist bei diesem sicheren Prämolar nichts zu bemerken.

Aus dem Angeführten geht hervor, daß die beiden Zähne weder mit sicheren zweiten Milchmolaren noch mit zweiten Ersatzbackenzähnen vollkommen übereinstimmen. Nun liegt mir noch ein weiterer ähnlicher Zahn, und zwar von Feisternitz bei Eibiswald vor, den ich durch die Freundlichkeit des Herrn Prof. Dr. V. Hilber aus der Sammlung des steiermärkischen Landesmuseums erhielt. Er gleicht den beiden Zähnen von Schönegg im Bau ziemlich genau, zeigt aber doch einige Abweichungen, die ihn dem Prämolar des Oberkieferfragmentes nähern.

Die geringere Abkauung des Zahnes (Taf. VIII [II], Fig. 8*a*, *b*) läßt einige Teile besser erkennen als an den beiden zuerst beschriebenen Stücken. Der Vorderansatz zieht von der Hauptspitze des ersten prätriten Joches gegen die Außenecke und erscheint in einzelne Höckerchen aufgelöst. Auch der vorderen, Innenhälfte ist eine schwache Wucherung vorgelagert. Die Form des Tales ist nicht genau zu erkennen, da der Zahn hier beschädigt ist. Bemerkenswert ist, daß die prätriten Halbjoche, und zwar namentlich das hintere schwache Furchen aufweist, so daß die Schmelzoberfläche wie bei manchen Zähnen von *Mast. arvernensis* Croiz. et Job. eine undeutliche Runzelung aufweist. An der Hinterseite des Zahnes ist ebenfalls eine warzig unebene Wucherung ausgebildet, welche halbkreisförmig das rückwärtige Joch umgibt. Wie beim ersten echten Molar des früher beschriebenen Fragmentes (Taf. VIII [II], Fig 4 *a*, *b*) beginnt sie an der Außenseite mit einem stärkeren Hügel, um sich gegen die ganz innen gelegene Hauptspitze des prätriten Halbjoches hinanzuziehen. Beim Vorbrechen des folgenden Zahnes wird diese Wucherung durch den Druck resorbiert und da der Druck an der Außenseite stärker ist — man kann dies ganz deutlich am Oberkieferbruchstück konstatieren — so erscheinen auch hier die Rauhigkeiten stärker ausgeprägt als an der (prätriten) Innenseite. Die dem ersten Joch entsprechende Wurzelpartie ist erhalten. Die Wurzel erscheint nach vorne gekrümmt, ihre Wandung ist sehr dick, die enge Pulpa geteilt, so daß jedem Halbjoch eine Höhlung entspricht.

Dieser Zahn steht durch die geringere Entwicklung der Sperrhöcker und damit in Zusammenhang durch die größere Deutlichkeit des Quertales sowie durch die Stellung der Joche zur Längsachse des Zahnes ungefähr in der Mitte zwischen dem Prämolar von Eibiswald (Taf. VIII [II], Fig. 4) und den zuerst als Milchbackzähne angesprochenen Stücken von Schönegg (Taf. VIII [II], Fig. 6, 7). Der letzte Zweifel, ob wir es bei den zwei zuletzt genannten Zähnen trotz ihres so abweichenden Aussehens doch mit Prämolaren zu tun haben, wurde mir benommen bei der Betrachtung jener Stücke, welche Redlich[1] als untere letzte Milchbackzähne[2] aus dem Tertiär von Leoben beschrieb und welche mir der Autor in liebenswürdigster Weise zur Verfügung stellte. Der Bau dieses wohlerhaltenen Zahnes stimmte so wenig zu den beiden Zähnen von Schönegg, daß sie unmöglich als Milchmolare angesprochen werden konnten. Es verschlägt dabei gar nichts, daß der Zahn von Leoben dem Unterkiefer angehörte, die Unterschiede sind zu beträchtlich, um unsere beiden Stücke der ersten Bezahnung zurechnen zu können.

Auch nach den Maßen passen diese Zähne mehr zu den Prämolaren als zu den Milchbackzähnen. Die Dimensionen betragen in *mm* für:

---

[1]) Redlich, K. A., Neue Beiträge zur Kenntnis der tertiären und diluvialen Wirbeltierfauna von Leoben. Verh. k. k. geol. R.-A. 1906, S. 170.

[2]) Der Autor zählte den starken Vorderansatz als Joch mit. Der Zahn ist also nur zweijochig und ein Dm_2.

	Länge	Breite am vorderen Joch	Breite am hinteren Joch
Dm_2 (unten) von Leoben Redlich l. c.	39	20	24
P_2 (oben) von Eibiswald diese Arbeit S. 84 [22], Taf. VIII [II], Fig. 4 *a*, *b*	50	41	47
P_2 (oben) von Schönegg diese Arbeit Taf. VIII [II], Fig. 6, 7, S. 86 [24]	40	38	35
P_2 (oben) von Feisternitz Taf. VIII [II], Fig. 8 *a*, *b*	42	37	40
P_2 (oben) von Kirchheim Roger[1]) S. 12	43	46	

Die in den Grazer Sammlungen liegenden Oberkiefermolare sind bis auf einen M_3, der im Anschluß an einen großen Unterkieferrest beschrieben werden soll (S. 94 [32]), typisch gebaut, so daß eine eingehendere Erwähnung überflüssig erscheint.

Bezahnung des Unterkiefers.

Von der Unterkieferbezahnung liegen mir nicht so viele Reste vor wie vom Oberkiefer und wie dort bringe ich auch jetzt nur solche Stücke zur Besprechung, die ein größeres Interesse beanspruchen. Der

Stoßzahn

eines jungen Individuums, welchen Peters, wie schon S. 86 [24] erwähnt wurde, mit dem ersten Milchmolar und den eben beschriebenen wohl mit ziemlicher Sicherheit als Prämolare anzusprechenden Zähnen einem und demselben Individuum zurechnete, ist auf eine Länge von 108 *mm* erhalten. Er gehört dem rechten Kieferaste an und ist wohl als definitiver Incisiv zu betrachten. Wenn überhaupt, so möchte ich dieses Stück jenem Tiere zurechnen, dem die beiden oberen Prämolare angehörten und dem sehr wahrscheinlich auch der gleich zu beschreibende zweite untere Ersatzbackenzahn zuzuzählen ist. Von dem jüngeren Tiere liegt nur ein einziger Zahn — Dm_1 — vor und die Wahrscheinlichkeit, daß der Stoßzahn mit den anderen Resten einem Tiere zuzurechnen ist, erscheint mir deshalb größer. Unter dieser Annahme haben wir es sicher nicht mit dem Milchincisiv zu tun, denn dieser fällt nach Lartet (l. c. S. 490) noch vor dem Erscheinen des dritten Milchmolars aus. Übrigens wäre auch bei meiner alten Ansicht, daß die Taf. VIII [II], Fig. 6, 7 abgebildeten Zähne der ersten Dentition zuzuzählen seien, eine andere Bestimmung nicht möglich, denn an der Hinterseite derselben findet sich eine Druckfläche, die nur dadurch entstanden sein kann, daß sich der folgende Zahn — bei der alten Annahme Dm_3 — dort anlegte.

Der Querschnitt des Incisivs ist ein Oval, der längere Durchmesser schräg nach unten und innen gerichtet und 29 *mm* lang. Der kürzere Durchmesser mißt 19 *mm*. Obwohl der Stoßzahn nicht in situ erhalten ist, so läßt sich doch seine Lage genau bestimmen. Er weist nämlich eine fast bis zur Spitze ziehende Längsfurche auf, welche nach Vacek (Österr. Mastodonten S. 18) nach innen und oben zu liegt. Die Spitze besitzt die typische Form unterer Incisivi von *Mast. angustidens*. Die ebene, durch das Anlegen an den linken Stoßzahn entstandene Fläche ist mit zahlreichen kleinen Rillen bedeckt, welche von unten etwas schräg nach oben und vorne verlaufen. So wie der von Vacek (l. c. S. 28) beschriebene untere

[1]) Roger, O., Wirbeltierreste aus dem Dinotheriensande. 33. Ber. Naturw. Ver. f. Schwaben u. Neuburg.

Schneidezahn von *Mast. longirostris* weist auch der vorliegende eine Schmelzkappe auf. Es ist schwer, ihre Ausdehnung gegenüber jener der Nutzfläche an der Oberseite des Zahnes festzustellen. An der nach unten und außen gerichteten Seite ist der Schmelzbeleg deutlich zu erkennen. Er beginnt an der Spitze des Incisivs unten und zieht schräg nach rückwärts und oben. Seine hintere Begrenzung ist jedoch keine gerade Linie, sondern vielfach gezackt. Ihr Ende erreicht die Schmelzkappe an der oberen Grenze der tiefen Depression 65 *mm* hinter der Spitze. Eine ganz glatte Nutzfläche bedeckt hauptsächlich die Oberseite. Sie liegt in der Fortsetzung der tiefen Depression und hat mit dem Schmelzbeleg nichts zu tun. Die Grenze beider ist, wie gesagt, nicht sicher zu bestimmen, doch scheint die Emailkappe auf die äußere und untere Seite des Zahnes beschränkt gewesen zu sein. Von einer Abbildung wurde Abstand genommen, da die Verschiedenheit beider Flächen nicht zur Geltung gelangen kann, denn Schmelz wie Zement sind gleich schwarz gefärbt. Bei der Betrachtung mit einer Lupe tritt jedoch unten die Grenze genügend scharf hervor, so daß am Vorhandensein des Emailüberzuges nicht gezweifelt werden kann. Neben der breiten Längsfurche zeigt der Zahn noch eine gut ausgeprägte Kanellierung, nur die Nutzfläche und die Schmelzkappe sind bis auf wenige feine Ritzen ganz glatt. Am Verlauf der tiefen Depression läßt sich deutlich die Drehung konstatieren, welche der Zahn von der Alveole bis zur Spitze durchmacht (siehe Vacek, Österr. Mastodonten, S. 18).

Der Stoßzahn lag in einem tonigen Gestein, in welchem sich die Oberseite mit ihrer Depression und Kanellierung deutlich abgedrückt hat. Diese Lagerung weist darauf hin, daß der rechte Stoßzahn schon vor der Einbettung in das Gestein vom linken getrennt worden war.

Von Interesse ist noch ein Bruchstück eines linken unteren Stoßzahnes, welches aus dem Hauptschachte des Bergwerkes von Brunn bei Wies stammt und in der Sammlung des geologisch-paläontologischen Institutes aufbewahrt wird. Das auf eine Länge von 290 *mm* erhaltene Fragment zeigt an der hinteren Bruchfläche einen eiförmigen Querschnitt, dessen größter nach außen und oben gerichteter Durchmesser 62 *mm* mißt. Ein dünner, der ganzen Länge des Zahnes nach fein kanellierter Zementbeleg bedeckt die Elfenbeinsubstanz. Außerdem erscheint noch eine deutlichere Depression nahe der oberen Grenze der Innenseite, eine zweite schwächere an der Außenseite. Die Spitze zeigt an ihrer Außenseite die für *Mast. angustidens* charakteristische bügeleisenförmige Nutzfläche, nur fehlt unserem ,,Bügeleisen" die ebene Unterfläche. Das Bemerkenswerte an unserem Zahn ist nämlich der Umstand, daß die Kontaktfläche an der Innenseite, welche durch das Anpressen des Incisivs an seinen Nachbar entsteht, wie Vacek[1]) ausgeführt hat, sich nicht findet. Die Innenseite ist abgerundet wie weiter hinten, eine geringe Abnützung läßt sich wohl nicht verkennen, doch ist sie nicht so stark, daß die Kanellierung verwischt wäre. Vacek erklärt l. c. die eigenartige Form der Spitzen unterer Incisivi von *Mast. angustidens* durch die Stellung der Stoßzähne im Symphysenschnabel. Diese konvergieren nämlich nach vorne, legen sich mit ihren Enden aneinander — dadurch entsteht die ebene Kontaktfläche — und erscheinen so als eine einheitliche Masse, welche beiderseits außen abgenützt wird. An ihrer Innenseite schützen sich die Stoßzähne gegenseitig. Bei *Mast. longirostris* divergieren aber nach demselben Autor (l. c. S. 28) die unteren Incisivi nach vorne, weshalb diese eine konische Zuspitzung erleiden. Betrachten wir nun unseren Zahn, so ist einmal klar, daß er sich vorne an seinen Nachbar nicht fest anlegte, denn dann müßte sich die Kontaktfläche zeigen. Andererseits können aber die beiden Stoßzähne nicht so stark nach vorne divergiert haben wie bei *Mast. longirostris*, weil man dann eine annähernd gleich starke Abnützung von beiden Seiten her erwarten müßte. Die Gestaltung unserer Stoßzahnspitze läßt sich nur so erklären, daß die beiden Incisivi zwar nach vorne konvergierten, sich mit ihren Enden auch aneinanderlegten, jedoch nicht in dem Grade, daß dadurch eine ebene Kontaktfläche entstehen konnte. Dadurch entfernt sich unser Fragment von der typischen Gestaltung bei *Mast. angustideus* um einen Schritt gegen die Verhältnisse bei *Mast. longirostris* hin.

Zweiter Prämolar.

Tafel VIII (II) Fig. 3 a, b.

Der Zahn stammt wie die Prämolaren des Oberkiefers und der kleine soeben erwähnte Stoßzahn aus der Kohle von Schönegg bei Wies, kam aber nicht zugleich mit diesen in die Sammlung des minera-

[1]) Vacek, M., Österreichische Mastodonten . . . . S. 17.

logischen Kabinettes (jetzt in der S. des geol.-pal. Institutes). Genauere Angaben über den Fundort und die Zeit der Auffindung liegen mir nicht vor. Der Zahn scheint jedoch mit den beiden Prämolaren des Oberkiefers (S. 86 [24]) einem Individuum angehört zu haben.

Schon durch seine lange und schmale Gesamtform gibt sich der Zahn als ein unterer zu erkennen. Die zwei zur Längsachse merklich schief gestellten Joche werden durch ein breites und tiefes, jedoch nur an der posttriten Seite gut entwickeltes Tal getrennt. Ähnlich wie bei den zwei Oberkieferzähnen ist die Schiefstellung der Joche nicht gleichsinnig, wie es bei den echten Molaren der Fall ist. Das vordere Joch erscheint schräg nach rückwärts gerichtet, mit seiner posttriten Seite mehr als mit der prätriten, das rückwärtige ist schief nach vorne gestellt, ebenfalls mit der Innenhälfte mehr als mit der äußeren. Es sind also sowohl bei den oberen wie bei den unteren Prämolaren dieses Tieres die inneren Jochhälften sich näher gerückt, nur sind es oben die prätriten, unten die posttriten Halbjoche. Im Tale, welches die beiden aus je zwei Paaren von Höckern zusammengesetzten Joche trennt, bemerkt man an der prätriten Seite einen starken Sperrhöcker, welcher ebenfalls weit nach außen gerückt ist, doch ist er weder so hoch noch in der Quere so stark vergrößert wie bei den oberen Zähnen (S. 86 [24]) Die Basalwucherung an der Vorderseite ist stark, an der Außenseite durch Druck sehr reduziert, ein Basalwulst ist nur prätrit bemerkbar. Er zieht um die hintere Ecke des Zahnes und steht in Verbindung mit einem schwachen talonartigen Ansatz.

Legt man auf diesen Zahn den rechten oberen Prämolar (von Schönegg), so ergibt sich eine solche Übereinstimmung in der Abkauung, daß man wohl mit einiger Sicherheit annehmen kann, beide Zähne haben demselben Tiere angehört. Das vordere Joch des oberen Zahnes kommt aber bei dieser Übereinanderlagerung nicht, wie es Vacek (Österr. Mastodonten . . S. 19) von zwei letzten echten Molaren von *Mast. angustidens* erwähnt, in das (erste) Tal des Unterkieferzahnes zu liegen, sondern vor das erste Joch.

Der bei Lartet l. c. Tafel XIV Fig. 1 c abgebildete zweite untere Milchmolar ist anders gebaut als der vorliegende, dagegen stimmen einzelne Prämolaren in H. v. Meyers Studien damit so ziemlich überein. Daß wir es bei diesem Zahn nicht mit einem Milchmolar zu tun haben, lehrte mich der direkte Vergleich mit dem von Redlich beschriebenen Dm_2 [1]) von Leoben.

Die Maße für diesen und für zwei von Roger [2]) erwähnte zweite untere Prämolare sind in *mm*:

	Länge	Breite	
		am 1. Joch	am 2. Joch
P_2 von Schönegg	43	32	29
P_2 von Kutzenhausen	42	34	26
P_2 von Schrobenhausen	39	31	27

Die Maße sprechen nicht gegen die Bestimmung unseres Zahnes als Prämolar. Der Grund, warum ich ihn zuerst [3]) der Milchbezahnung zurechnete, liegt hauptsächlich darin, daß ich früher auf die Angabe Peters über die oberen »Milchmolaren« von Schönegg (S. 86 [24]) zu viel Wert legte. Danach war eine andere Bestimmung dieses Zahnes, der ziemlich sicher zu den erwähnten Oberkieferzähnen gehört, nicht möglich

Echte Molaren.

Der erste echte Molar, welchen Vacek [4]) von Eibiswald anführt, war sehr stark beschädigt und ließ nicht alle Teile genau erkennen, weshalb ich den mir vorliegenden gleichnamigen Zahn aus der Kohle von Schönegg bei Wies etwas näher beschreibe. Die Abkauung ist schon weit vorgeschritten, daß

[1]) Siehe Fußnote 1) 2) auf Seite 88 [26].

[2]) Roger, O., l. c. S. 13.

[3]) Mitteil. Geol. Ges. Wien II, 1909, S. 11.

[4]) Vacek, M., Österreichische Mastodonten . . . S. 17, Tafel IV, Fig. 4, 4 a.

Stück aber bis auf wenige Partien an den posttriten Talseiten sehr gut erhalten. Als Unterkiefermolar gibt er sich sofort durch die Schiefstellung der Joche und durch seine zweiteilige Wurzel zu erkennen. Die genaue Zusammensetzung der Joche sowie die Ausbildung der Sperrhöcker läßt sich bei der starken Abnützung nicht mehr angeben. Soviel sieht man aber an der Form der Kaufläche, daß die Verstärkungshügel in den Tälern der Mediane sehr nahe gerückt waren und nicht jene starke seitliche Ausdehnung besaßen, wie es bei den früher beschriebenen Milchbackzähnen der Fall ist. Vorder- und Hinteransatz sind noch gut zu erkennen, der erstere hat durch Druck schon sehr gelitten. Ein eigentlicher Basalwulst ist nicht entwickelt, die Außenseite der Joche ist nur ein wenig rauh, die Innenseite ganz glatt. Die Breitenzunahme der Joche nach hinten ist aus den unten folgenden Zahlen genau ersichtlich. Die Wurzel ist zwar nicht vollständig, aber immerhin noch gut erhalten. Sie ist in zwei Äste geteilt, von denen der erste kleinere nur schwach, der kräftigere hintere ziemlich stark nach rückwärts gekrümmt ist. Die erste Wurzelpartie entspricht dem ersten sowie der posttriten Hälfte des zweiten Joches, der zweite Ast allen übrigen Kronenteilen. Die Teilung der Wurzel erfolgt schon 15 *mm* unter der Basis. Der Zementbeleg ist an der stärksten Stelle kaum 1 *mm* dick, die Pulpa, nur am rückwärtigen Komplex frei, ist sehr verengt.

Die Maße für diesen Zahn sind in *mm*:

Länge	69
Breite am 1. Joch	35
Breite am 2. Joch	42
Breite am 3. Joch	45

Das letzte Maß ist nicht ganz genau, weil der Zahn dort an der Innenseite beschädigt ist. In Wirklichkeit dürfte die Breite um 2 *mm* mehr betragen.

Von vorletzten Unterkiefermolaren liegt mir ein nur wenig abgenütztes Stück der linken Seite vor, welches alle Einzelheiten gut erkennen läßt. Die Wurzel ist leider wie bei den meisten Resten verloren gegangen. Die drei zur Längsachse des Zahnes merklich schief gestellten Joche bestehen jederseits aus einem Paar rundlicher Hügel, von denen die der Mediane zu gelegenen schwächer entwickelt sind als die äußeren. Von der Hauptspitze des ersten prätriten Halbjoches zieht eine Wucherung gegen die vordere Innenecke, ohne sich aber um diese herum in einem Basalwulst fortzusetzen. Diese Wucherung hat wie das Halbjoch, von welchem sie ihren Ursprung nimmt, durch Abnützung etwas gelitten, doch ist diese noch nicht so weit vorgeschritten, daß man nicht die hügelige Zusammensetzung von Wucherung und Halbjoch konstatieren könnte. Der prätriten Seite des ersten Joches ist ebenfalls eine Wucherung vorgelagert, welche kräftiger als die an der Innenseite ist. Sperrhöcker finden sich zu beiden Seiten des Tales an die äußeren Halbjoche angelehnt. Sie liegen ganz nahe der Mittellinie des Zahnes und sind nur mäßig stark entwickelt. Die tief eingeschnittenen Quertäler zeigen an ihrer Mündung nach außen niedrige Höcker, wohl die Reste einer Basalwucherung. Der aus mehreren Hügeln zusammengesetzte Talon ist an der prätriten Seite etwas stärker als an der posttriten entwickelt.

Die Größen für diesen Zahn sind in *mm*:

Länge	102·7
Breite am 1. Joch [1])	49·5
Breite am 2. Joch	57·5
Breite am 3. Joch	60·5

Für einen ersten echten Molar ist dieser Zahn zu groß. Die Breite am vordersten Joch ist annähernd so groß wie die am letzten Joch des oben beschriebenen ersten echten Molars. Wenn auch gleichnamige Zähne bei verschiedenen Individuen in ihren Größen bedeutend schwanken, so glaube ich doch, diesen Zahn wegen seiner Größe als den zweiten definitiven ansprechen zu dürfen. Daß er dem Unterkiefer angehört, ergibt sich aus den schon oben angeführten Merkmalen: der Breitenzunahme der Joche nach rückwärts und ihrer schrägen Stellung zur Längsachse des Zahnes. Sonst liegen mir keine zweiten Molaren

[1]) Die Breiten sind wie früher in der Richtung der Querjochachsen, also schief zur Längsachse des Joches abgemessen.

vor, welche einer Besprechung wert wären, denn sie unterscheiden sich in keiner Weise von dem eben beschriebenen.

Von letzten Unterkiefermolaren will ich zwei Stücke erwähnen, welche der Sammlung des geologischen Institutes der Universität angehören, und dann jene Zähne, welche in den schon erwähnten großen Unterkiefer stecken. Der Taf. IX (III), Fig. 7 abgebildete untere M_3 der rechten Seite, aus der Kohle von Vordersdorf bei Wies stammend, erscheint dadurch bemerkenswert, daß er infolge der überaus schiefen Stellung der Joche zur Längsachse des Zahnes und durch die kräftige Entwicklung der Sperrhöcker fast eine Alternation der Querjochhälften vortäuscht. Soweit es bei dem schlechten Erhaltungszustand des Restes, an dem nur die letzten zwei Joche und der Talon vollständiger erhalten sind, zu erkennen ist, war der Sperrhöcker an der Vorderseite der prätriten Halbjoche schwächer als der an der Hinterseite, der letztere ragte weit nach rückwärts vor und die durch starke Abnützung schon sehr große Kaufläche der prätriten Seite liegt so nicht in der Verlängerung der Kaufläche an der Innenhälfte, wie es der bei Vacek (Österr. Mastodonten) Taf. IV, Fig. 2 abgebildete vorletzte Backenzahn zeigt. Die Nutzfläche des Außenhalbjoches erscheint vielmehr gegen die innere nach rückwärts verschoben, wodurch die Alternation angedeutet wird. Vielleicht in noch höherem Grade zeigt sich diese Erscheinung bei einem Unterkiefermolar, der bei Weiz gefunden wurde und sich im Joanneum befindet. Die Ursache ist auch hier die überaus schräge Stellung der Joche zur Zahnachse. In Verbindung damit steht auch der Umstand, daß die die einzelnen Halbjoche abtrennende Furche nicht wie bei Oberkiefermolaren kontinuierlich verläuft, sondern bei jedem folgenden Joch nach außen verschoben ist. Je stärker die Schiefstellung ist, um so größer ist die Verschiebung. Bei dem später zu beschreibenden Zahn von *Mast. tapiroides* Cuv. soll auf diese Verhältnisse noch einmal eingegangen werden (S. 114 [52] d. A.) Ein weiterer Rest in der Grazer Universitätssammlung (Taf. X (IV), Fig. 1*a*, *b*) steckt noch in einem Kieferfragment, dessen Beschreibung ich wegen seiner schlechten Erhaltung für überflüssig halte. Der Molar zeigt drei Joche und einen starken Talon. Er ist nur wenig abgenützt und läßt alle Teile sehr gut erkennen. Jedes Halbjoch besteht aus einem starken Außenhöcker und einem kleineren an der Mediane stehenden Innenhügel. Zwei deutlich markierte Sperrhöcker sperren jedes Tal. Der an der Hinterseite der prätriten Halbjoche stehende steht in Verbindung mit einem vom Außenhöcker herabziehenden Schmelzwulst, der zweite erscheint an den prätriten Nebenhöcker angelehnt. Nur das vorderste erhaltene Joch ist merklich schief zur Längsachse des Zahnes gestellt, die zwei folgenden stehen fast senkrecht darauf. Infolgedessen erreicht auch die oben besprochene Verschiebung der Mediane nur im ersten vorhandenen Tale ein bedeutenderes Maß. Trotzdem bei den zwei erwähnten Zähnen nur drei Joche erhalten sind, glaube ich doch letzte Backenzähne vor mir zu haben. Zu dieser Annahme verleitet mich die große Breite und der kräftig entwickelte Talon. Ebenso fehlen an diesem Druckspuren, welche auf das Vorhandensein eines weiter hinten stehenden Zahnes deuten würden. Die Maße sind in *mm*:

	M_3 rechts unten von Vordersdorf, Taf. IX (III), Fig. 7	M_3 links unten von Eibiswald Taf. X (IV), Fig. 1*a*, *b*
Breite am 2. Joch	—	78·7
Breite am 3. Joch	82·3	81·3
Breite am 4. Joch	68·7	72·0
Breite am Talon	35·0	38·6

Die für Unterkiefermolare charakteristische Breitenzunahme bis zum dritten Joch ergibt sich deutlich aus den Maßen für den Zahn von Eibiswald und die für die unteren Molaren bezeichnende starke Abnahme der Querdimension hinter diesem Joch ist aus den obigen Zahlen ebenfalls gut ersichtlich. Letztere ist noch etwas größer wie bei dem von Vacek (Österr. Mastodonten) Taf. IV, Fig. 2 abgebildeten M_3 links unten. Nach der Zeichnung beträgt die Breite am letzten Joch 61 *mm*, am Talon 33 *mm*, die Abnahme ist also 28 *mm*, während sie für unsere zwei Molaren 33·7 *mm* und 33·4 *mm* beträgt.

Der große Unterkiefer, Textfigur 5, ein Geschenk des Herrn Direktors Rochlitzer aus Vordersdorf bei Wies, ist wie der Schädelrest (siehe Seite 81 [19]) stark beschädigt, aber doch weniger zusammengepreßt als dieser. Trotz seiner Verdrückung bildet er eine Zierde für das steiermärkische Landesmuseum und es ist nur zu bedauern, daß nicht noch mehr Skeletteile von diesem Tiere gerettet wurden. Daß das Tier vollständig vorhanden war, glaube ich daraus schließen zu dürfen, daß obere Stoßzähne in die Knochenmasse des Unterkiefers eingequetscht sich fanden und daß noch ein Oberkiefermolar, welcher zweifellos demselben Individuum angehörte, an der Fundstelle ausgegraben wurde.



Fig. 5. *Mastodon angustidens* Cuv.

Der rechte Ast ist der besser erhaltene. Seine ganze Länge vom hinteren Ende bis zum Vorderrande der Symphyse beträgt 1 *m*, wovon auf die Symphyse ungefähr 450 *mm* entfallen. Dieser fehlt die charakteristische Hohlrinne, doch haben wir es dabei wohl mit einer sekundären Erscheinung, verursacht durch den Druck, welchem der Kiefer ausgesetzt war, zu tun. Die Verschmälerung nach vorne ist gering. Auffallend ist, daß sich im Knochen keine Spur einer Zahnsubstanz bemerkbar macht, viel länger kann die Symphyse nicht mehr gewesen sein und wir sollten doch hier die Reste von unteren Stoßzähnen sehen. Der hohe und breite rechte Ast endet hinten in einem starken Kronfortsatz, hinter dem noch der Rest der zum *Condylus* aufsteigenden Knochenpartie ersichtlich wird. Der Unterrand ist auch nicht vollständig erhalten und vom Alveolarkanal ist nichts mehr zu bemerken.

Bietet uns demnach der Kiefer an sich gar nichts, was Interesse erwecken könnte, so weisen die Zähne einige Eigenheiten auf. Erhalten sind in jedem Kiefer der vorletzte und der letzte echte Molar, von diesen zeigt aber nur der hinterste des rechten Astes alle Joche, während Teile davon bei den übrigen weggebrochen sind. Dieser Zahn zeigt vier nur wenig angekaute Joche, welche abweichend vom gewöhnlichen Bau der bunolophodonten Mastodonarten keine Unterteilung in kleinere Höcker erkennen lassen. Sie sind vielmehr nur aus zwei allerdings sehr kräftigen Hügeln zusammengesetzt, von denen der die prätrite Jochhälfte vertretende stärker als der innere ist. Die Sperrhöcker sind kräftig entwickelt und so wie allgemein bei *M. angustidens* angeordnet. Außer von diesen wird das Tal beiderseits an seiner Mündung durch Hügel geschlossen, eine Erscheinung, die sich gar nicht selten findet. Diese Hügel sind fast nie auf beiden Seiten zu bemerken, meist finden sie sich nur am prätriten Talausgange. Das Talon ist sehr schwach und aus einer geringen Zahl von Höckern gebildet, welche sich eng an das letzte Joch anlegen. Der Vorderansatz ist am selben Zahn der anderen Seite erhalten, so wie gewöhnlich ausgebildet, nur überaus stark. Zu demselben Tier gehört ein Oberkiefermolar (siehe Textfigur 5), der letzte links, ebenfalls vierjochig mit ganz schwachem Talon, im übrigen, bis auf die senkrechte Stellung der Joche zur Längsachse, gleich wie der untere gebaut. Bemerkenswert ist bei ihm nur die überaus starke Entwicklung der Wucherung an der Vorderseite und des Basalwulstes an den prätriten Jochhälften. Der Unterschied in der Abnützung

des Schmelzes und des Dentins ist überaus groß. In der Mitte des ersten prätriten Joches bemerkt man eine tiefe Grube, von der sich nach vorne und außen zu, dem Verlaufe des Vorderansatzes entsprechend, eine Furche fortsetzt. Die große Widerstandskraft des Schmelzes erkennt man am besten beim Unterkiefer, wo die Knochenmasse stark deformiert ist, während die Zähne im allgemeinen von dem seitlich von oben wirkenden Druck viel weniger gelitten haben. Beim Oberkiefermolar sind auch die Wurzeln gut zu sehen. Man kann, wie es schon Vacek (Österr. Mastodonten S. 19) berichtet hat, drei Komplexe unterscheiden, von denen der eine nur dem ersten posttriten, der zweite den beiden vorderen prätriten Halbjochen und der letzte allen übrigen Jochhälften entspricht. Überaus gut ist hier die Unterteilung der größeren Wurzelpartien in kleinere Stücke, welche den einzelnen Halbjochen entsprechen, durch tief einschneidende Furchen angedeutet. An der prätriten Seite ist sogar die Teilung etwas zu weit gegangen, denn es läßt sich der Beginn der Teilung in fünf Wurzeln bemerken, trotzdem wir nur vier Joche haben.

Nach der Beschreibung, welche Wegner (Verh. k. k. geol. R. A. 1908, S. 114) von vier Unterkiefermolaren aus Oppeln gibt, scheinen diese einige Ähnlichkeiten mit dem vorliegenden Zahn zu besitzen. »Der ganze Bau der Zahnkrone ist viel massiger und breiter als bei *Mast. angustidens*. Die vier Querjoche sind nicht in einzelne Hügel aufgelöst, sondern tragen einen mehr einheitlichen Charakter. Der Basalwulst an der buccalen Seite der Zähne ist auffallend breit und kräftig ausgebildet, der Talon am hinteren Ende des Zahnes nur schwach entwickelt« (l. c.). Der Autor bezeichnet das Tier als »*Mastodon* sp., cf. *M. pyrenaicus* Lartet und *M. tapiroides* (= *turicensis*) Cuvier«. Diese Bezeichnung hindert mich trotz der Übereinstimmung, welche sich aus dem Text ergibt, an eine nähere Verwandtschaft der beiden Tiere zu glauben. Wenn auch bei unseren Zähnen die sonst so deutlich hervortretende Auflösung der Jochhälften in einzelne Höcker fehlt, so ist doch der ganze übrige Bau der Zähne, namentlich die Entwicklung der Sperrhöcker eine solche, daß an eine Zuteilung zu den Zygolophodonten nicht zu denken ist. Andererseits würde die Beschaffenheit der oberen Stoßzähne, auf welche weiter hinten eingegangen werden soll, nach Vacek [siehe S. 97 [35], Anm. 1)] mit dem Verhalten bei *M. tapiroides* Cuv. übereinstimmen. Der Schwund des Schmelzbandes in den hinteren Partien des Incisivs ist jedoch für mich kein genügender Grund, meine Bestimmung zu ändern, denn es handelt sich dabei ersichtlich um eine allgemeine Tendenz und in dieser Beziehung werden beide Formen des Obermiocäns, *Mast. angustidens* und *Mast. tapiroides* keine wesentlichen Verschiedenheiten aufzuweisen haben. *Mast. longirostris*, dessen obere Incisiven kein Schmelzband besitzen, ist, wie die zahlreichen Übergänge lehren, aus *Mast. angustidens* hervorgegangen und da ist von vornherein ein solches Verhalten bei der letztgenannten Form zu erwarten.

Vacek hat l. c. S. 39, 40 eine Übersicht über die Zahnfolge der Mastodonten gegeben und führt dort aus, daß bei *Mast. angustidens* »zum Schlusse nur die drei echten Molaren dauernd im Kiefer bleiben«, daß »erwachsene Individuen von *Mast. longirostris* stets nur zwei Zähne jederseits besitzen und daß *Mast. arvernensis* »mit Ausnahme des ersten Jugendstadimus ... nur einen einzigen entwickelten Backenzahn und etwa die Reste seines Vorgängers« in jedem Kiefer aufweist. Diese Angaben können keinen Anspruch auf allgemeine Gültigkeit machen. Weithofer[1]) hat sie für die letztgenannte Form richtig gestellt. Hier sind in gewissen Altersstadien zwei Molaren »in voller Usur« vorhanden, doch gelten Vaceks Ausführungen teilweise, weil zu anderen Zeiten nur der zweite oder nur der letzte Molar sich im Kiefer findet. Wie es sich bei *Mast. longirostris* verhält, kann ich nicht sagen. Mir liegen zu wenig Reste vor. Bei allen Abbildungen von Kieferresten dieser Form treffen Vaceks Angaben zu. Dagegen machen sich bei *Mast. angustidens* Abweichungen geltend, wie dies der vorliegende Unterkiefer zeigt, in welchem nur zwei Molaren jederseits stecken. Ein dritter war beim Tode des Tieres nicht mehr vorhanden. Dies ergibt sich aus dem Fehlen einer Wurzelspur im Kiefer, die man finden müßte, wenn der Zahn erst nachträglich aus dem Kiefer entfernt worden wäre. Für einen dritten Zahn wäre auch gar kein Platz, die beiden vorhandenen Molare nehmen den ganzen verfügbaren Raum ein.

Dies erscheint um so auffälliger, als der vordere Zahn verhältnismäßig noch gering abgekaut ist. Daß diese geringe Molarzahl nicht ganz vereinzelt dastent, sah ich aus Biedermann.[2]) Er berichtet über

[1]) Weithofer, K. A., Die fossilen Proboscidier d. Arnotales. Beiträge zur Pal. Öst.-Ung. VIII, S. 133.

[2]) Biedermann, W., Petrefakten aus d. Umgebung von Winterthur, Heft IV, S. 8.

einen Oberkiefer eines alten Tieres, welches ebenfalls nur mehr die beiden letzten Backenzähne im Kiefer hatte, »der vorletzte ist schon ganz heruntergekaut und reif zum Ausfallen«. Roger[1]) führt zwei Mandibeln aus Stätzling an, in welchen »M_2 und M_3 in situ« erhalten sind, »aber dem Ende der Gebrauchsfähigkeit nahe« (l. c. S. 57). In der linken Hälfte fehlt der zweite Molar schon ganz, wir haben also nur mehr einen Zahn im Kiefer. Es scheint also die Zahl der vorhandenen Zähne bei ausgewachsenen Tiere lediglich vom größeren oder geringeren Alter abzuhängen, indem bei besonders langlebigen Individuen zum Schlusse sich nur mehr ein Molar vorfindet. Aus dem früheren ist dies deutlich ersichtlich und wir können den allmählichen Schwund genau aus dem folgenden ersehen:

I. Stadium. M_1 und M_2 in situ, M_3 im Durchbruch. Rechter Unterkiefer von Stätzling (Roger, l. c. S. 56).

II. Stadium. Drei echte Molaren vollständig im Kiefer (Vacek, l. c. Taf. IV, Fig. 2).

III. Stadium. M_1 im Ausfallen, M_2 und M_3 in voller Usur. Für dieses Stadium kann ich aus der Literatur keinen Beleg anführen.

IV. Stadium. M_2 und M_3 vollständig; Unterkiefer von Vordersdorf (diese Arbeit S. 94 [32]).

V. Stadium. M_3 intakt, M_2 im Ausfallen begriffen (Oberkiefer von Winterthur).

VI. Stadium. M_3 allein im Kiefer (linke Mandibel von Stätzling).

Ich habe schon erwähnt, daß sich in der Symphyse des vorliegenden Unterkiefers auch nicht die Spur eines Stoßzahnes findet, trotzdem wir sie nach allem, was wir darüber wissen, vermuten sollten. Daß das Fehlen von Zahnmasse auf den Druck zurückzuführen sei, dem der Rest unterlag, kann ich nicht recht glauben, denn die Struktur des Dentin unterscheidet sich zu sehr von der der Knochenmasse, daß man wirklich vorhandene Spuren übersehen könnte. Es bleibt so nur die Annahme über, daß dem Tiere untere Stoßzähne überhaupt fehlten, oder daß es diese, was wahrscheinlich ist, schon bei Lebzeiten verloren hat. Ich habe vorhin (S. 67 [5]) berichtet, daß im Schädel von Obertiefenbach vom rechten Stoßzahn nichts mehr zu sehen ist, die Alveole ist zwar noch erhalten, aber sie birgt in ihrem Innern keine Reste von Zahnsubstanz. Dies dürfte auch hier der Fall sein. Durch den gewaltigen Druck wurden die Alveolen, die nach dem Verlust der Stoßzähne schon kein Dentin mehr beherbergten, geschlossen und so kam der Anschein zustande, als ob dieses Tier der unteren Incisiven überhaupt ermangelt hätte. Diese Erklärung ist zwar etwas gewalttätig, aber ich sah mich deshalb dazu veranlaßt, weil nach dem übereinstimmenden Zeugnis aller Autoren *Mast. angustidens* untere Stoßzähne besaß.

Es ist nun Zeit, daß ich auf die in der Abbildung des Unterkiefers (Textfigur 5) sichtbaren Stoßzähne eingehe. Der ganze Rest ist so abgebildet, wie er in der Kohle gefunden wurde[2]), und gibt Zeugnis von der großen Pressung, der er unterworfen war. Es sind obere Incisivi, die hier liegen, und sie sind so innig in die Knochenmasse des Unterkiefers hineingedrückt, daß man sie als diesem angehörend betrachten könnte. Doch liegt der rechte außerhalb der Symphyse, ihrer Unterseite sind zwar einzelne Stücke desselben eingepreßt, aber nicht vollständig von Knochenmasse umgeben, was aber am hinteren Ende des zweiten Stoßzahnes in hohem Grade der Fall ist.

Der linke Incisiv ist auf eine Länge von 114 *cm* erhalten, er gehörte also jedenfalls einem sehr starken Tiere an. Seine Verdrückung hat einen so hohen Grad erreicht, daß sich sein wahrer Querschnitt und der genaue Verlauf des Schmelzbandes, welches an der Spitze unten sichtbar ist, nicht ermitteln läßt. Der Zementbeleg, welcher stellenweise abgebrochen ist, hat eine Dicke von 1 *mm* und ist mit Ausnahme einiger tieferer Längsrinnen ganz glatt, das Schmelzband zeigt auch nur eine undeutliche Riefung. 40 *cm* hinter der Spitze besitzt es eine Breite von 38 *mm*, nach vorne wird es etwas größer und erreicht 12 *cm* vor dem Ende seine größte Breite mit 48 *mm*, um sich von da an mit der allgemeinen Zuspitzung ebenfalls zu verschmälern. Wichtig ist, daß das Schmelzband sich von vorne an gerechnet nur ungefähr 60 *mm* weit verfolgen läßt, nach kurzer Unterbrechung beginnt es dann wieder und läuft kontinuirlich nach hinten,

[1]) Roger, O., Wirbeltierreste aus dem Dinotheriensande. 34. Bericht des Naturw. Ver. f. Schwaben u. Neuburg. Augsburg 1900. S. 53.

[2]) Nur der Oberkiefermolar hat in der Abbildung nicht die ursprüngliche Lage.

dabei, wie ich schon ausgeführt habe, an Breite abnehmend. Am rückwärtigen Ende des vorderen der drei Bruchstücke, in welche der ganze Stoßzahn zerteilt ist, keilt aber das Schmelzband wieder in zierlichen Lappen aus. Ob und wie weit es sich nach hinten fortsetzt, konnte ich bei der schlechten Erhaltung der Bruchstücke nicht erkennen. Daß dieses zweimalige Verschwinden des Schmelzüberzuges nicht auf Rechnung des Gebirgsdruckes und dadurch erfolgter Absprengung einzelner Teile des Emailbandes zu setzen ist, erhellt daraus, daß Schmelz und Zement allmählich ineinander übergehen, indem eine ebene Nutzfläche über beide darüber zieht. Diese Erscheinung an der ersten Unterbrechung des Schmelzbandes ist jedenfalls auf eine lokale Schwächung desselben zurückzuführen und es erschien hier durch die fortwährende Abreibung bei der Zufuhr der Nahrung der Zementbeleg an der Oberfläche. Vacek führt l. c. S. 21 eine solche obere Stoßzahnspitze, wo ebenfalls vorne der Schmelzbeleg fehlt. Schon aus der Abbildung, deutlicher jedoch bei der Betrachtung des Stückes selbst, welches ich in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt zu sehen Gelegenheit hatte, geht hervor, daß hier eine Beschädigung durch Bruch vorliegt. Nachträglich wurden die Unebenheiten wieder geglättet. Beim vorliegenden Rest glaube ich aber die obige Erklärung für diese Erscheinung geben zu müssen, da die Spuren einer gewaltsamen Entfernung des Schmelzbandes fehlen. Bedeutend wichtiger aber als diese Unterbrechung ist das Auskeilen des Schmelzbandes weiter hinten. Wir können dies besser am rechten Stoßzahn verfolgen (Taf. IX [III], Fig. 8). Am vorderen Ende ist der Beleg noch 46 *mm* breit, er verschmälert sich aber nach rückwärts zu allmählich und löst sich in einzelne Zacken auf, zwischen welche zungenartig der Zementüberzug eintritt. 23 *cm* hinter der vorderen Bruchfläche keilt der Schmelz völlig aus, weiter rückwärts ist keine Spur mehr davon wahrzunehmen. Der Stoßzahn gehörte, wie seine Größe zeigt, einem sehr alten Tiere an und die eben erwähnte Erscheinung deutet darauf hin, daß bei sehr langlebigen Individuen von *Mast. angustidens* das für die oberen Stoßzähne dieser Form charakteristische Schmelzband in spätem Alter verschwindet, wenn auch nicht vielleicht seiner ganzen Länge nach, so doch am hinteren Teil des Incisivs. Die Feststellung dieser Tatsache erscheint mir sehr wichtig, weil Vacek[1]) anzunehmen geneigt ist, daß die Erscheinung nur bei alten Tieren von *Mast. tapiroides* Cuv. sich findet. Ihm lag ein oberer Stoßzahn aus der Kohle von Wirtatobel bei Bregenz vor, welcher, was das Schmelzband anlangt, dieselben Verhältnisse wie der vorliegende Rest zeigte. »Von *Mast. angustidens* findet sich kein Fall in der Literatur verzeichnet, der darauf deuten würde, daß das charakteristische Schmelzband unter Umständen . . . einer Resorption unterliegen würde« (l. c. S. 122). Der früher erwähnte Stoßzahn zeigt aber, daß diese Erscheinung auch bei *Mast. angustidens* sich finden kann, daher nicht etwa bezeichnend für die Stoßzähne alter Tiere der anderen Form ist.[2]) Ich will aber dabei die Richtigkeit der Bestimmung Vaceks nicht in Frage ziehen, sondern nur betonen, daß der Schwund des Schmelzbandes bei beiden miocänen Mastodonarten eintreten kann. Es ist auch gar nicht einzusehen, warum dies nur einer Form zukommen sollte. Das Schmelzband ist bei den Mastodonten in Rückbildung, denn nur die ältesten Formen sind durch seinen Besitz ausgezeichnet. Wir haben es dabei mit einer allgemeinen Tendenz zu tun und können so auch erwarten, diese Erscheinung allgemein bei den obermiocänen Mastodonarten zu finden. Das Verschwinden des Schmelzbandes schreitet von rückwärts nach vorne vor und, wie es scheinen möchte, ganz allmählich von der ältesten zur jüngsten Mastodonart. Es findet sich zwar keine Angabe in der Literatur, daß man bei oberen Stoßzähnen von *M. longirostris* noch Spuren von Schmelz beobachtet hätte. Anders verhält es sich bei den Incisiven von *M. arvernensis*. Weithofer[3]) führt Angaben von Deperet und Gervais an, nach welchen das Vorhandensein von Schmelz zu vermuten wäre, und schreibt dann (l. c. S. 122): »Ob nun diese Verhältnisse wirklich variabel seien, oder ob die Angaben des Vorhandenseins von Email über die ganze Länge des erwachsenen Zahnes auf unrichtiger Beobachtung oder falscher Bestimmung beruhen, kann natürlich nicht entschieden werden.« Weithofer konnte an vier Stoßzähnen erwachsener Individuen nichts davon bemerken, »wohl aber trägt der einzige vorhandene jugendliche Stoßzahn an seiner ursprünglichen Spitze eine Schmelzkappe, die un-

[1]) Vacek, M., Über neue Funde von Mastodon aus den Alpen. Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1887. S. 120.

[2]) Vergleiche S. 117 [55] dieser Arbeit.

[3]) Weithofer, Die fossilen Proboscidier des Arnotales. Beitr. z. Pal. Österr.-Ung. u. d. Orients, Bd. VIII, S. 121, 122.

bestimmt weit — gewiß jedoch über 6·5 *cm* an der Außenseite — nach hinten gereicht hat.« Da nach Pohlig[1]) auch bei jugendlichen Incisiven von *Elephas primigenius* eine Schmelzbedeckung sich findet, würde es mich gar nicht wundern, wenn man einen Stoßzahn von *Mast. longirostris* finden würde, der noch Spuren des Emailüberzuges an seiner Spitze erkennen ließe. Bei der Tatsache, daß alle Charaktere bei den Proboscidiern allmählich verschwinden oder ebenso allmählich auftreten, wäre so ein Fund nichtgerade ganz unwahrscheinlich. Aus der Literatur ist mir kein derartiger Fall bekannt. Bemerkenswert ist aber, daß die oberen Stoßzähne des Tieres von Cueva Rubbia, welches von *Longirostris* zu *Arvernensis* überleitet, »wenigstens stellenweise« ein Schmelzband besaßen.[2])

Als überaus wertvolle Bereicherung kamen im Jahre 1903 als Geschenk des Bergverwalters Sauer in Eibiswald nebst Bruchstücken von Stoßzähnen und Molaren noch Teile der Extremitäten von *Mast. angustidens* Cuv. in die Sammlung des Joanneums. Die Reste sind teilweise stark verdrückt und durch Bruch beschädigt, bei der Seltenheit solcher Funde will ich sie aber beschreiben, soweit es ihr fragmentärer Zustand gestattet. Erwähnen muß ich noch, daß die Stücke nicht direkt von Eibiswald stammen, sondern von Feisternitz bei Eibiswald. Die Zuteilung zu *Mast. angustidens* ist, wie die Molaren zeigen, zweifellos richtig. Vom

Becken

ist nur der äußerste Teil der linken Seite mit der Gelenkpfanne erhalten. Die Pfanne ist elliptisch und tief ausgehöhlt, aber an ihren Rändern beschädigt. So wie sie vorliegt, erscheint sie allseitig geschlossen, nicht teilweise offen wie bei dem von Cuvier[3]) abgebildeten Becken von *Elephas Indicus* oder wie bei dem Becken, welches Warren[4]) von *Mast. giganteus* Cuv. zur Darstellung bringt. Auch das von Kaup[5]) abgebildete Fragment von *Mast. longirostris* hat keine allseitig geschlossene Pfanne so wenig wie das Stück von *Mast. angustidens* bei Blainville.[6]) Der Teil, welcher dies zeigen soll, ist bei unserem Rest jedenfalls weggebrochen. Bei der starken Beschädigung ist nicht mehr viel zu erkennen. Das Ileum zeigt vorne einen erhabenen Kamm, welcher in einen knorrigen Wulst ausläuft. Nach innen zu bemerkt man noch ein Knochenstück, jedenfalls ein Teil des Ischium. Der

Oberschenkel

hat ebenfalls stark gelitten. Der große gewölbte Gelenkkopf paßt gut in die Pfanne. Ein Tuberculum ist nicht zu sehen und der distale Teil ist ebenfalls weggebrochen. Sonst liegt mir von der Hinterextremität nichts vor. Ein Fragment eines

Schulterblatt

liegt in der Sammlung der Universität. Es stammt von Eibiswald und zeigt nur einen Teil der Crista mit den angrenzenden Partien. Eine Abbildung aller dieser Reste halte ich für überflüssig. Von der vorderen Extremität werden die unteren Enden von Radius und Ulna an dem gut erhaltenen, mit dem Becken- und Femurfragment wohl einem Tiere angehörigen, linken

Carpus

etwas sichtbar (Tafel IX [III], Fig. 1—5). Die einzelnen Knöchelchen waren durch kohlige und sandige Substanzen eng miteinander verbunden und erscheinen in der Abbildung Fig. 4—5 in der Anordnung, wie der Rest ursprünglich vorlag. Leider hat die Haue der Arbeiter, wie an den frischen Beschädigungen ersichtlich ist, den Rest, der jedenfalls vollständig in der Kohle lag, teilweise arg beschädigt. In der Art, wie der

[1]) Aus Weithofer, l. c. S. 119.
[2]) Schlosser, M., Über Säugetiere und Süßwassergastropoden. N. Jb. f. Min., 1907, II, S. 3.
[3]) Cuvier, G., Recherches sur les ossem. foss., Tafel 13, Fig. 3, 4.
[4]) Warren, J. C., Mastodon giganteus, Tafel 24.
[5]) Kaup, J. J., Descript. d'oss. foss., Tafel XXII, Fig. 7.
[6]) Blainville, M., Ostéographie, Elephas Mastodon, Tafel XIII.

Carpus zuerst vorlag, war es nicht recht möglich, die einzelnen Knochen zu erkennen, zumal da er einem starken Druck ausgesetzt war, wodurch seine einzelnen Teile gegen- und übereinander verschoben wurden. Der Versuch, die anhaftenden Substanzen wegzupräparieren und die Knochen zu sondern, gelang nur teilweise. Die Gelenkflächen von Ulna (ul.) und Radius (r) konnten wegen der Gefahr, den so seltenen Rest zu beschädigen, nicht ganz freigelegt werden, weshalb ich ihre Gestaltung nicht angeben kann. Das distale Ende der Ulna ist vollständig erhalten, vom Radius dagegen nur zum kleinen Teil. Die Grenze zwischen den beiden Knochen ist an der Bruchfläche nur an einem feinen Streifen schwarzer kohliger Substanz bemerkbar, welche auch die Räume zwischen den anderen Knöchelchen ausfüllte und mir das Freilegen der einzelnen Teile wesentlich erleichterte. Der Kopf des Radius (r) liegt in einer tiefen Höhlung der Ulna, von seiner Gelenkfläche ist nur der nach außen zu gelegene Teil sichtbar, welcher von vorne nach hinten stark konvex, von innen nach außen zu aber eingebuchtet erscheint. Der Schaft der Ulna, welcher nur wenig weit erhalten ist, zeigt vorne einen scharfen Kamm und verdickt sich stark am unteren Ende. Von den Gelenkflächen ist nur der Teil sichtbar, mit welchem sich die Elle dem Lunare (l) auflegte. Dieser Carpalknochen ist ziemlich vollständig vorhanden. Seine obere Fläche ist vorne konvex und legt sich hier in die von der Ulna und teilweise noch vom Radius gebildete Höhlung, nach hinten zu ist sie aber entsprechend der Vorwölbung der radialen Gelenkfacette ausgebuchtet. Die Seite gegen das Cuneiforme konnte von dem anhaftenden Material nicht ganz befreit werden, wohl aber die Unterfläche, welche dem Magnum und dem Trapezoid aufsitzt. Sie hat gerundet dreieckigen Umriß (Tafel IX (III), Fig. 1, l), ist hinten tief ausgehöhlt zur Aufnahme der starken wulstigen Erhebung des Magnum, über die sie nach rückwärts etwas übergreift. Vor dieser Höhlung bildet die Unterseite des Lunare eine sattelförmige Erhöhung, welche in entsprechende Vertiefungen des Magnum (nach innen zu gegen das Trapezoid) und des Trapezoides greift. Die genaueren Angaben über die Art der Überlagerung folgen nach der Besprechung der einzelnen Knöchelchen. Das Lunare gleicht dem von Falconer [1]) Tafel 50, Fig. 6, abgebildeten ziemlich genau. Die Maße sind aus der Abbildung zu entnehmen. Das Cuneiforme (c) ließ sich leider nicht ganz loспräparieren, so daß ich seine genaue Gestalt nicht angeben kann. Es liegt in einer tiefen Grube der Ulna und entsendet nach hinten und außen einen stielförmigen Fortsatz. Die Grenze gegen die umgebenden Knochen ist fast ganz verwischt, wenigstens an der Unterseite, und da noch dazu dem äußeren Teile ein kleiner Knochen aufgelagert ist, welcher sich nicht entfernen ließ, muß ich eine nähere Beschreibung unterlassen. Als was dieser eben erwähnte Knochen anzusprechen ist, läßt sich schwer sagen. Daß er jedoch nicht zum Cuneiforme gehört, sieht man noch ganz deutlich darin, daß er von seinem Nachbar durch ein kohliges Band scharf getrennt ist. Am ehesten möchte ich ihn für eine Phalange halten, wenigstens deutet die Gestaltung seiner (leider nur wenig sichtbaren) Artikulationsflächen darauf hin. Da sich an diesen Knochen noch ein weiterer kleiner nach außen hin ansetzt, welcher nur als Endphalange angesprochen werden kann, so glaube ich mit meiner Vermutung das Richtige getroffen zu haben. In der Abbildung sind diese beiden Knöchelchen mit ph. bezeichnet. Die Unterseite des Cuneiforme liegt frei (Fig. 1). Innen sehr stark von vorne nach hinten verbreitert setzt sie sich in den schon erwähnten Stiel fort. Sie erscheint vorne ausgehöhlt, hinten etwas erhaben und liegt hauptsächlich dem Unciforme (u) auf. An der Hinterseite ruht auf dem Cuneiforme das Pisiforme (p) auf, welches sich in eine Grube der Ulna legt. Die Eingelenkung ist nicht mehr genau zu ersehen und der Knochen selbst beschädigt. Von den Abbildungen bei Falconer entspricht keine ganz genau den vorliegenden Stücken. L. c. Tafel 50, Fig. 18, ist unserem Cuneiforme noch am meisten ähnlich. Das Scaphoid fehlt, es ist mit den inneren Teilen des Radius verloren gegangen. Dementsprechend ist auch das Trapezium nicht erhalten. Das Trapezoid (td) ist nur unbedeutend beschädigt. Die Gelenkfläche, auch welche sich das Lunare anlegt, wurde schon erwähnt. Sie ist im allgemeinen dreieckig, Innen- und Hinterrand sind gerade, die Seite gegen das Magnum zu ist aber gebogen, und zwar so, daß rückwärts das Trapezoid eingebuchtet erscheint und das Magnum umgreift, während dies vorne gerade umgekehrt der Fall ist. Die Gelenkfläche für das zweite Metacarpale ist ein schwach konvexes Dreieck. Fig. 2 *a b*, Tafel IX (III), zeigt das

[1]) Falconer, H., Fauna antiqua Sivalensis.

Trapezoid von oben und von unten in natürlicher Größe. Das Magnum (m) ist ein unregelmäßig gestalteter, fast kubischer Knochen und trägt auf der Unterseite eine viereckige Gelenkfläche für das dritte Metacarpale, zu der etwas schräg gestellt sich eine Artikulationsebene für den äußersten Teil des zweiten Metacarpale findet. Auch das vierte lenkt sich an der entgegengesetzten Seite noch etwas in das Magnum ein, artikuliert aber zum größten Teil mit dem Unciforme (u). Dieser Knochen scheint durch Druck stark deformiert, wenigstens läßt er sich nicht mehr so stellen, daß seine Gelenkflächen genau zu den umgebenden passen würden. Er war auch von seiner richtigen Stellung stark nach außen verschoben. Zu seiner großen oberen Gelenkfläche, auf welche sich das Cuneiforme auflegte, steht schief nach außen und unten geneigt eine zweite, welche jedenfalls die Verbindung mit dem Magnum herstellte. Das Unciforme ist aber so verdrückt, daß es auf die Fläche des Magnum nicht mehr paßt. An der Abbildung des ganzen Carpus (Fig. 4) ist dies schon zu erkennen. Eine dreieckige glatte Fläche legte sich dem vierten Metacarpale auf und ganz außen sieht man eine abgerundete Knochenpartie, welche in die Höhlung am oberen Ende des fünften Metacarpale paßt. (Tafel IX (III), Fig. 2 *b*, 3.)

Von den Metacarpalia sind die drei äußeren ganz erhalten, von Metacarpale II ist noch das proximale Ende mit der oberen Gelenkfläche zu sehen, Metarcapale I ist mit dem Scaphoid und Trapezium weggebrochen. Mc. V lenkt sich mit einer tiefausgehöhlten Gelenkfläche nur am Unciforme ein. Nach innen zu sind ihm zwei längliche unregelmäßig gestaltete Knöchelchen angelagert, jedenfalls Phalangen (ph.) Mc. IV weist eine große dreieckige Gelenkfläche und innen daran schräg zu dieser nach unten geneigt eine zweite auf. Wie die Lagerung zu den distalen Carpalknochen war, läßt sich bei der Verschiebung des Unciforme und bei der Einlagerung der zwei erwähnten Knöchelchen zwischen IV und V nicht genau angeben. Der größte Teil des Metacarpale IV liegt unter dem Unciforme (dreieckige Gelenkfläche). In der ursprünglichen Anordnung scheint es, als ob das Magnum auf Mc. IV zum Teil aufruhen würde. Diese allen Angaben über die Stellung der Knochen im Proboscidierfuß widersprechende Erscheinung ist aber sekundär durch die Verdrückung bewirkt. Legt man Mc. IV und V mit ihren teilweise noch sichtbaren dreieckigen Articulationsflächen ganz zusammen, so greift das Unciforme noch etwas auf Mc. III über und wir erhalten die Anordnung, wie sie den Zeichnungen Weithofers (Fossile Proboscidier, S. 219) entspricht. Das Magnum ruht größtenteils auf der viereckigen, in der Mitte erhabenen und nach vorne und hinten etwas konkaven Artikulationsfläche von Mc. III und greift noch auf Mc. II über, welches aber mit seiner dreiseitigen Gelenkfläche allein die Stütze für das Trapezoid abgibt. Die breiten Metacarpalknochen sind vorne und hinten der Länge nach etwas eingebuchtet. Ihre distalen Gelenkflächen sind stark erhaben, vorne einfach konvex, hinten aber in ihrer Mitte mit einem Kamm versehen, von dem sie gegen die ebenfalls erhabenen Ränder etwas ausgehöhlt sind. Zwischen Mc. IV und drei ist eine Phalange eingezwängt. In der Gestalt ist sie den Metacarpalia ähnlich, nur bedeutend kürzer. Ihre obere Gelenkfläche liegt seitlich dem Mc. IV an, die untere ist sehr breit, aber nur mäßig lang (vorne nach hinten) und sattelförmig. Außerdem sind zwischen die gleichen Metacarpalia, dann zwischen Mc. III und II noch einige (im ganzen drei) kleine Knöchelchen hineingedrückt. Es sind ebenfalls Phalangenglieder. Die dem Cuneiforme aufgelagerten Knochen habe ich schon erwähnt. Der äußere ist unregelmäßig gestaltet, etwa doppelt so breit als hoch und wohl als Endphalange zu bezeichnen.

Die Anordnung der Carpalknöchelchen zueinander ist in mehrfacher Hinsicht bemerkenswert. Weithofer[1]) hat den Unterschied des Proboscidiercarpus von dem der übrigen Huftiere in bezug darauf betont. Während bei diesen in vorgeschritteneren Entwicklungsstadien (Diplarthra) das Scaphoid über das Magnum übergreift, findet bei den Proboscidiern in Anklang an die stärkere Entwicklung der Ulna, welche die Körperlast hauptsächlich übernimmt, eine Verschiebung der proximalen Carpalknochen nach innen zu statt. Das Lunare lenkt sich auch am Trapezoid ein, findet aber noch seine Hauptstütze am Magnum, während außen die seriale Anordnung gewahrt bleibt und das Cuneiforme nur dem Unciforme auflagert. Diese Ausführungen Weithofers treffen bei den von ihm untersuchten Carpen von *Mastodon arvernensis*, *Elephas meridionalis*, *El. antiquus* und *El. primigenius* ganz zu, bei *El. Africanus* ist die Überschiebung

[1]) Weithofer, K. A., Einige Bemerkungen über den Carpus der Proboscidier. Morphol. Jahrb., Bd. XIV, 1888, S. 507.

des Lunare über das Trapezoid nur in der Jugend sehr deutlich und bei *El. Indicus* fehlt sie gänzlich.[1]) Bei dem vorliegenden Carpus von *Mast. angustidens* ergeben sich nun einige Abweichungen. So greift hier das Cuneiforme etwas über das Magnum, wir haben also jenes Stadium vor uns, welches Weithofer (Foss. Probosc., l. c. S. 219) als »nicht zur Durchführung gelangt« bezeichnet. Diese Auflagerung ist in der Abbildung Taf. IX (III), Fig. 4, 5, deutlich zu erkennen. Groß ist der vom Cuneiforme bedeckte Teil nicht und man könnte mir einwenden, daß diese Anordnung nicht eine ursprüngliche ist, sondern sekundär durch die Verschiebung der Carpalknochen infolge des Gebirgsdruckes hervorgerufen wurde. Daß dies jedoch nicht der Fall ist, lehren zwei Umstände. Die Breite des Unciforme ist geringer als die des Cuneiforme, dieses mußte sich also am benachbarten Knochen ebenfalls noch stützen. Legt man nun anderseits das Lunare auf das Magnum, so sehen wir das Gegenteil. Das distale Carpalglied ist länger als der Teil, welcher vom Lunare auf dieses entfällt, das Magnum stand also nach außen vor und mußte sich deshalb am Cuneiforme anlegen. Die Verbindung der beiden wird dadurch bewerkstelligt, daß eine schwache Erhöhung des proximalen Knochens in eine entsprechende Vertiefung des distalen eingreift. Eine zweite Eigentümlichkeit liegt in der großen Überlagerung des Lunare über das Trapezoid. Die beiden Knochen passen so gut aneinander, daß kein Zweifel an der Angabe gemacht werden kann, daß das Trapezoid fast in seiner ganzen Breite unter dem Lunare liegt und nur eine kleine Gelenkfläche für das Scaphoid aufweist. In dem Schema, welches Weithofer (Foss. Probosc., S. 519) von der Anordnung der Carpalknochen im »probroscidoiden« Stadium gibt, wird der größere Teil des Trapezoids noch vom Scaphoid überlagert. »Wie sich diese Gruppierung« — der Carpalknochen — »bei den älteren Vertretern dieser Ordnung, *Mast. longirostris* Kaup, *Mast. angustidens* Cuv., *Dinotherium giganteum* Kaup etc. verhält, ist noch unbekannt. Man kann aber vielleicht die Vermutung aussprechen, daß sie nicht viel abweichen wird. Tatsächlich scheint auch eine Abbildung, die Gaudry von einem ganzen Skelett von *Mast. angustidens* gibt, anzuzeigen, daß das Scaphoid nur zum geringen Teil auf das Trapezoid hinübergreift« (Weithofer, Einige Bemerkungen . . ., S. 508). Wie gering der Raum ist, welcher dem Scaphoid zur Auflagerung bleibt, läßt unser Rest ersehen. Er beträgt an der breitesten Stelle kaum 1 *cm* und spitzt sich nach hinten zu vollkommen aus, so daß der Carpus von dieser Seite betrachtet eine Überlagerung gar nicht erkennen läßt. Aus der Abbildung bei Gaudry läßt sich nichts Genaueres entnehmen und ich muß mich einzig an die obige Bemerkung Weithofers halten, daß das Scaphoid nur wenig über das Trapezoid gelegt erscheint. Nach den Maßen, die Weithofer (Einige Bemerkungen . . ., S. 508) gibt, beträgt die Breite des auf das Trapezoid übergreifenden Teiles des Lunare des *Mast. arvernensis* $^1/_4$ bis $^1/_5$ der ganzen Breite dieses Carpalknochens, bei *Eleph. meridionalis* aber nur mehr weniger als $^1/_6$. Bei dem vorliegenden Carpus von *Mast. angustidens* liegt mehr als die Hälfte der Lunargelenkfläche dem Trapezoid auf. Wir hätten also hier bei den aufeinanderfolgenden Proboscidiern die Tatsache zu konstatieren, daß ein weites Übergreifen des mittleren proximalen Carpalknöchelchens auf das zweite der distalen Reihe (von innen gerechnet) der ursprüngliche Zustand ist. Bei den jüngeren Formen tritt eine Verschiebung in der Art ein, daß die einzelnen Knochen immer mehr serial angeordnet werden. Die Verhältnisse bei den rezenten Vertretern dieser Gruppe sprechen dafür. Das jüngste Glied der Proboscidier ist *Elephas Indicus*, nach Weithofer ausgezeichnet durch rein seriale Lagerung der Carpalknochen, beim älteren *Elephas Africanus* ist die Überschiebung des Lunare über das Trapezoid nur in der Jugend ganz deutlich ausgeprägt. So erscheint die Rückbildung vom vorgeschritteneren Stadium der Alternation der Caupalknochen zu der (den Ungulaten ursprünglichen) serialen außer Frage. Es ist nun die Lagerung des Cuneiforme beim vorliegenden Carpus sehr auffallend, weil es durch sein Übergreifen auf das Magnum ein Stadium markiert, welches in der phylogenetischen Entwicklung des Huftierfußes am spätesten auftritt. Die »nicht zur Durchführung gelangte« Anordnung, »entsprechend dem diplarthren Stadium« [2]) erscheint also bei dem geologisch alten *Mast. angustidens* tatsächlich verwirklicht, bei dem jüngsten Mastodonten und bei Elephas hat sie aber einer serialen Lagerung der äußeren Carpalknochen Platz gemacht.

---

[1]) Weithofer, K. A., Die fossilen Proboscidier. Beitr. z. Pal. Österr.-Ung. u. d. Orients, Bd. VIII, S. 218.

[2]) Weithofer, K., Die fossilen Proboscidier . . ., S. 219.

Leider konnte ich nirgends Angaben über den Carpus von Dinotherium finden. Es wäre jedenfalls interessant zu wissen, wie die einzelnen Knochen hier angeordnet sind. Hoffentlich erscheint bald eine genauere Beschreibung des Dinotheriumskelettes von Franzensbad, welches jetzt vollständig restauriert im k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien aufgestellt ist.[1]) Der Abbildung, welche der eben zitierten Schrift beigegeben ist, konnte ich in bezug auf diese Verhältnisse nichts entnehmen. Hoffentlich gehören Cuneiforme und Magnum nicht unter die Knochen, welche vom Skelett fehlten und die deshalb modelliert werden mußten. Nach Weithofer[2]) fehlen diesem Carpus Lunatum und Trapezoid, doch wäre es für mich interessanter zu wissen, ob bei Dinotherium das Magnum vom Cuneiforme überlagert wird oder nicht.

Zu bedauern ist, daß von den Ahnen der Mastodonten, welche Andrews im Tertiär Ägyptens auffand, so wenig Skeletteile vorliegen. Über den Bau des Carpus dieser Tiere wissen wir gar nichts.

Ich bin der Meinung, daß man jetzt schon mit genügender Sicherheit die Gestaltung der Carpen bei den rezenten Elefanten als »sekundäre Taxeopodie«[3]) bezeichnen kann. »Und offenbar steht diese eigentümliche anscheinend rückläufige Entwicklung, die sich in der Ontogenie vielleicht widerspiegelt, dieses Unvermögen sich lebenskräftig und dem Fortschritt in der übrigen konkurrierenden Lebewelt entsprechend umzugestalten, im Konnex mit dem auffallenden Zurückgedrängtwerden und dem über kurz oder lang zu erwartenden völligen Aussterben dieses einst so weit verbreiteten Säugerstammes in der Jetztzeit oder nahen Zukunft.«[3]) Weithofer konnte die Verhältnisse nur bis *Mast. arvernensis* zurückverfolgen und deshalb wohl seine vorsichtige Ausdrucksweise. Das vorhin Gesagte bestätigt seine Ansicht und ich glaube mit genügender Sicherheit aus der ebenzitierten Stelle die Worte »anscheinend« und »vielleicht« streichen zu können. Aus der Untersuchung der schon vorhandenen Reste und von neuen glücklichen Funden wird wohl die volle Bestätigung dieser Ansicht zu erwarten sein.

III. Mastodon longirostris Kaup.

Diese Form ist in den Sammlungen viel weniger zahlreich vertreten als *Mast. angustidens*, was jedenfalls darin seinen Grund hat, daß die Congerienschichten auf einen weitaus größeren Raum verbreitet sind als die fossilführenden miocänen Ablagerungen und daß deshalb eine systematische Suche nach Tierresten, wie sie in den Braunkohlenlagern betrieben werden kann, nicht möglich ist. Betonen will ich hier, daß sich sämtliche im folgenden beschriebenen Reste nicht im »Belvedereschotter« fanden, sondern immer im darunterliegenden Sand und Lehm. Daß der Großteil dieses Schotters kein Äquivalent der genannten Ablagerungen der Congerienstufe ist, sondern ein jüngeres Alter besitzt, das beweist der noch zu beschreibende Molar von *Mast. arvernensis* Croiz. et Job. Ich will auf diese Verhältnisse hier nicht näher eingehen, da sie schon an anderer Stelle ausführlicher behandelt wurden.[4])

Auch von *Mast. longirostris* liegen mir Reste junger Individuen vor, und zwar zwei Unterkieferbruchstücke mit dem Prämolar und dem folgenden Backenzahn. Beide Fragmente gehören dem steiermärkischen Landesmuseum. Das eine Bruchstück stammt von St. Peter bei Graz und ich will auf dieses, da es das besser erhaltene ist, zuerst eingehen (Tafel IX [III], Fig. 9 *a—b*).

Auf der ein langes Rechteck bildenden Basis des ersten Zahnes erheben sich zwei nur mäßig abgekaute Querjoche, welche durch ein an der prätriten Seite ziemlich langes, innen aber bedeutend kürzeres Tal getrennt werden. An die Hinterseite der ersten prätriten Jochhälfte lehnt sich ein kräftiger Sperrhöcker an, welcher das ganze Tal im Vereine mit seinem schwächeren Nachbar, der vor dem zweiten äußeren Halbjoch steht, vollständig ausfüllt. Er greift sogar über die Mediane des Zahnes auf die Innenseite über, setzt sich aber in dieser Richtung nicht weit fort. Die Wucherung an der Vorderseite ist schwach, außen mehr entwickelt als innen und erscheint nicht in einzelne Höcker aufgelöst, sondern bildet einen fast ununterbrochenen Schmelzwulst, welcher sich durch eine ziemlich tiefe Furche vom Joch abtrennt. Auffallend

[1]) Kittl, E., Das Dinotheriumskelett von Franzensbad im k. k. Hofmuseum (Wien 1908).

[2]) Weithofer, K., Einige Bemerkungen . . ., S. 515.

[3]) Ebenda S. 516.

[4]) Bach, Fr., Das Alter des »Belvedereschotters«. Zentralbl. f. Min., 1908, S. 386.

ist, daß hier keine Spur einer durch Druck erfolgten Resorption zu sehen ist. Die Wucherung an der Hinterseite ist bedeutend stärker und in einzelne, wenn auch schwach markierte Höcker aufgelöst. Auch sie ist prätrit stärker entwickelt, sowohl was die Höhe der einzelnen Hügel als die seitliche Ausdehnung des ganzen Höckerzuges anlangt. Denn während die Wucherung nach innen zu ungefähr in der halben Breite des Joches endet, setzt sie sich auf der anderen Seite bis zur hinteren Außenecke fort. Basalrauhigkeiten fehlen. Es erübrigt noch zu bemerken, daß auch hier wie bei den früher beschriebenen zweireihigen Molaren von *Mast. angustidens* Cuv. die Joche nicht gleichsinnig schief zur Längsachse des Zahnes stehen, sondern nach innen zu konvergieren, wodurch die ungleiche Länge [1]) des Tales zustande kommt.

Die Wurzeln wurden an der Innenseite freigelegt. Wie in der Abbildung (Tafel IX [III], Fig. 9 b) ersichtlich, sind sie überaus lang, denn sie reichen bis in das unterste Drittel der Kieferhöhe. Der vordere Wurzelast krümmt sich zuerst nach vorne, biegt sich aber kurz vor seinem Ende nach rückwärts um, der hintere Ast krümmt sich anfangs nach rückwärts, macht aber tiefer unten noch eine weitere zweifache Biegung durch, indem er sich zuerst nach vorne, dann aber gleich wieder nach entgegengesetzter Richtung fortsetzt. Dadurch wird natürlich die Festigkeit des Zahnes wesentlich erhöht.

Der folgende Zahn weist drei Joche und einen gut entwickelten Talon au. Die Abnützung ist schon ziemlich stark und prätrit schon so weit vorgeschritten, daß am ersten Sperrhöcker die Zahnsubstanz schon in ziemlicher Ausdehnung freiliegt. Eine Vereinigung dieser Kaufläche mit der am Joche ist aber noch nicht eingetreten. Über den Bau der einzelnen Querkämme ist nicht viel zu sagen, sie zeigen die Ausbildung wie sie allgemein den Molaren von *Mast. longirostris* Kaup zukommt. Sperrhöcker sind nur an der Hinterseite der prätriten Jochhälften entwickelt, ein Merkmal, welches die Zähne dieser Art von denselben des *Mast. angustidens* trennt. [2]) Der Talon besteht aus zwei kräftigen Höckern, von denen sich der an der prätriten Seite in einem rauhen erhabenen Wulst nach außen bis an die Hinterecke fortsetzt. Die Wucherung an der Vorderseite hat durch Druck stark gelitten und ist nur mehr in kleinen Resten erkennbar. Eigentliche Basalrauhigkeiten fehlen, doch könnte man die am prätriten Ausgange des Tales stehenden kleinen Hügelchen als Reste eines solchen betrachten. Auch hier wurden die beiden Wurzeln freigelegt. Ihre Teilungsstelle liegt 15 *mm* unter der Zahnbasis, der vordere Ast erstreckt sich senkrecht nach unten und ist nur an seinem Ende etwas nach rückwärts gekrümmt. Auf der Hinterseite der Wurzel bemerkt man eine tiefe breite Furche, welche der ganzen Länge nach verläuft. (In der Abbildung nicht sichtbar.) Sollte hierin der Beginn einer Zweiteilung zu sehen sein? Der hintere Wurzelast dringt schief nach rückwärts, sein Ende ist beschädigt, doch scheint auch er dadurch eine stärkere Befestigung des Zahnes im Kiefer bewirkt zu haben, daß er sich etwas nach vorne krümmte.

Von dem dahinter gelegenen Kieferteil ist nur mehr wenig erhalten. Eine tiefe ringsum von Bruchstücken aus Dentin umgebene Höhlung ist als Pulpa anzusehen. Der Zahn war wohl gerade im Durchbruch, hatte aber allem Anscheine nach sich noch nicht über den Kieferknochen erhoben, denn am Hinterende des zweiten intakten Zahnes ist noch keine Spur einer Berührung zu sehen.

Das zweite Bruchstück, von E g g e r s d o r f b e i G l e i s d o r f stammend, zeigt dieselben Zähne, nur gehören sie dem rechten Unterkieferaste an. Der Erhaltungszustand ist bei weitem schlechter als beim anderen, es fehlt der größte Teil des vorderen Joches beim ersten und größere Partien an der posttriten Seite des zweiten und dritten Joches beim folgenden Zahn. Die Ausbildung der einzelnen Teile ist sonst ganz die gleiche wie beim anderen Rest. Der Grad der Abkauung ist bei beiden ebenfalls so wenig verschieden, daß man denken könnte, Reste eines und desselben Tieres vor sich zu haben. Sogar die Gestaltung des Kieferknochens an der Stelle, wo der eben im Durchbruch befindliche Zahn steckte, ist die gleiche bei beiden Fragmenten. Zu erwähnen ist nur noch eine an der vorderen Bruchfläche, ziemlich tief unten gelegene und etwas nach außen gerückte Höhlung von ovalem Querschnitt. Sie zieht sich, soweit verfolgbar, ungefähr 5 *cm* weit nach rückwärts und ist von einer an der stärksten Stelle 8 *mm* dicken schwarzen

[1]) Als Längendimension gebe ich alle Maße, welche parallel der Mediane des Zahnes gehen, an. Unter Länge des Tales verstehe ich somit den Raum z w i s c h e n den beiden Jochen, nicht die Ausdehnung von der Innen- zur Außenseite. Es geschieht dies deshalb, um die Benennung einheitlich zu gestalten.

[2]) V a c e k, M., Über österreichische Mastodonten, S. 29. Über Abweichungen siehe hinten S. 105 [43] f.

Schicht umgeben, welche sich deutlich von der grauen Knochenmasse abhebt. Wir haben hier jedenfalls den Alveolarkanal vor uns.

Vacek hat (Österreichische Mastodonten . ., S. 27) die Angaben über den Zahnwechsel bei *M. longirostris* zusammengestellt und kommt zu dem Ergebnis, daß »nur für den zweiten . . Milchzahn ein Ersatz in vertikaler Richtung stattfinde . .« und (l. c. S. 40), daß der Prämolar schon zu einer Zeit erscheint, wo der drittletzte Backenzahn noch nicht, den Kiefer durchbrochen hat. Kaup[1]) führt auch erste Prämolare, welche an die Stelle des ersten Milchzahnes treten sollen, an, bemerkt aber (S. 21): »ohne irgend einen Beweis durch Fragmente beibringen zu können«. Bei der Unterkieferbezahnung nennt er aber (S. 23) wieder einen ersten Ersatzzahn, den er auch Tafel IV (im Text steht Tafel III) abbildet. Vacek übergeht sonderbarerweise stillschweigend diese Angaben, obwohl die eine gleich oberhalb der Stelle steht, die er zitiert. Kaup nimmt also zwei Prämolare an, welche die zwei ersten Milchbackzähne ersetzen. Vacek fand im Unterkiefer vom Laaerberg (l. c. S. 27 und Tafel I und II, Fig. 1) unter dem zweiten Milchbackzahn den Rest einer runden Alveole, welche »notwendigerweise das Lager eines Ersatzzahnes gewesen sein« muß, unter dem dritten Zahn dagegen keinen Keim. Daß Kaup von einem Prämolar unter dem dritten Milchbackzahn nichts erwähnt, finde ich nicht auffällig, denn er nimmt auch bei *M. angustidens* für diesen Zahn keine Ersatz an (siehe S. 86 (24) d. A.) und hat einen solchen unter dem dritten Milchmolar wahrscheinlich auch gar nicht gesucht. Er nennt diesen deshalb den ersten wahren Molar, vielleicht nicht so sehr, weil „er sich vorher von dem Fehlen eines Ersatzzahnes überzeugt hatte", wie Vacek l. c. S. 27 meint, sondern wohl deshalb, weil er eine Analogie mit den Verhältnissen bei *M. angustidens* annahm. Ich kann die Frage über den Zahnwechsel bei *M. longirostris* nicht entscheiden und nehme die Angaben Vaceks bei der Bestimmung der im Kieferbruchstück steckenden Zähne zur Richtschnur, obwohl ich dabei, wie wir sehen werden, auf einen Widerspruch mit den Angaben über die Jochzahl beim dritten Milchmolar komme.

Der erste im Kiefer erhaltene Zahn kann wegen seiner Zweijochigkeit nur ein erster Milchmolar oder der Ersatzbackenzahn sein. Die ersteren sind aber bedeutend kleiner, im Bau den ersten Milchbackzähnen von *M. angustidens* sehr ähnlich, von dem sich der im Reste stehende Zahn weit entfernt. Gegen eine solche Bestimmung sprechen noch zwei Beobachtungen. Dieser Zahn ist bei weitem weniger abgekaut als der folgende, hat also den Kiefer später durchbrochen und ist somit als der Ersatzzahn des zweiten Milchmolars anzusehen. Für ein so jugendliches Tier, welches noch die erste Bezahnung trägt, ist der Kiefer auch viel zu stark. Er überragt den von Vacek l. c. Tafel I, Fig. 1, abgebildeten Unterkiefer um 35 *mm* an Höhe, zudem wäre der vorliegende Kiefer noch jünger als der vom Laaerberg, denn dieser zeigt den dritten Molar schon in Tätigkeit, während jener bei der Annahme einer Milchbezahnung diesen Zahn erst im Durchbruch zeigen würde. Daß die an unserem Rest ersichtliche Höhlung erst einen in Entwicklung begriffenen Zahn beherbergte, zeigt das Fehlen von Druckspuren am Hinterende des zweiten vorhandenen Zahnes. Ob ich die kleine Lücke im Kiefer vor dem ersten Zahn als den Rest der Alveole des ersten ausgefallenen Milchzahnes auffassen darf, ist fraglich, Spuren von Zahnsubstanz finden sich nicht. Der erste Zahn ist somit wegen der Verschiedenheit vom Bau der ersten Milchmolaren und wegen des ungleichen Abkauungsgrades der beiden aufeinanderfolgenden Zähne ein Prämolar. Der nächste kann nach den Ausführungen über die Zahnfolge mit Notwendigkeit nur als dritter, nicht wechselnder Milchzahn oder, wenn man will, als erster echter Molar bezeichnet werden. Dieser Bestimmung steht nun eines entgegen, nämlich der Umstand, daß der Zahn nur drei Joche aufweist. Nach der Formel, die Falconer[2]) für die Jochzahl der tetralophodonten Mastodonarten gab, müßten wir vier Joche erwarten. Diese Anzahl besitzt der von Vacek l. c. Tafel II, Fig. 1, abgebildete Zahn, ebenso der bei Kaup[3]) Tafel XVI, Fig. 1, und Tafel XX, Fig. 2. Einen dreijochigen dritten Milchmolar habe ich noch nicht gesehen. Kaup bildet zwar (Ossements fossiles, Tafel XX, Fig. 4) einen Zahn mit drei Querjochen ab, den er S. 80 als dritten Backenzahn anführt, doch scheint er seine Bestimmung als irrig erkannt zu haben, denn er schreibt später in den »Beiträgen« (S. 23), daß er einen dritten Milchmolar hier zum erstenmal

[1]) Kaup, J. J., Beiträge, Heft III.

[2]) Falconer, H., Palaeontological Memoirs and Notes, Vol. II, S. 8, Anm. 1.

[3]) Kaup, J. J., Description d'ossements fossiles . . .

abbilde. Die geringe Jochzahl ließ mich an eine falsche Artbestimmung denken, denn sie würde eher für *M. angustidens* sprechen. Bei keinem Zahne konnte ich aber die typische Entwicklung der Sperrhöcker so gut erkennen wie gerade bei diesem. Sie erscheinen, wie es für Unterkieferzähne von *M. longirostris* charakteristisch ist, nur an der Hinterseite der prätriten Halbjoche. Bei den später zu beschreibenden letzten Molaren ist dies lange nicht so gut ausgeprägt. Für einen zweiten Milchmolar würde die Jochzahl stimmen, ein solcher kann er aber nicht sein. Auch dann nicht, wenn wir Kaup folgen und den ersten Milchzahn ersetzen lassen. Wir hätten dann den Fall, daß der Prämolar früher erscheint als der dritte Backenzahn, was aber nicht anzunehmen ist. Und der Prämolar, welchen wir hier haben, ist ganz verschieden von dem, welchen Kaup l. c. als ersten Ersatzbackzahn abbildet. Daß der Rest zu *M. longirostris* gehört, geht aus dem Vorhandensein nur eines Sperrhöckers und nur eines Prämolaren deutlich hervor. Auch die Zeit, in welcher der Ersatzzahn erscheint, stimmt mit der Angabe Vaceks überein, der drittletzte Backenzahn hat den Kiefer noch nicht durchbrochen. Wie ist nun die geringere Jochzahl des dritten Milchmolars zu erklären? Höchstens durch die Annahme, daß im Keim dieses Zahnes infolge ungenügender Ernährung das letzte Joch nicht vollständig zur Entwicklung kam und auf der Stufe eines Talons stehen blieb. Oder sollten wir es auch hier mit einer Zwischenform zu tun haben? Die Zeit des Auftretens der einzelnen Zähne sowie ihr Bau stimmen aber so vollkommen überein mit den Verhältnissen, die sich bei *M. longirostris* finden, daß eine Abtrennung von dieser Form schwierig wird. Auch die Stellung der Joche und die Gestalt der Quertäler ist ganz so, wie wir sie bei den Zähnen der genannten Mastodonart finden (siehe S. 118 [56] dieser Arbeit). Es ist schwer, sich hier zu entscheiden, welchen Merkmalen man bei der Bestimmung folgen soll. Für mich gibt die typische Gestaltung der Sperrhöcker und die genaue Übereinstimmung mit *Mast. longirostris* in der Zahnfolge den Ausschlag.

Die Maße für die beiden Zähne in dem Fragment von St. Peter bei Graz sind in *mm*:

	Prämolar	III. Backzahn
Länge	44·3	81
Breite am 1. Joch	30·6	42
Breite am 2. Joch	39·3	48
Breite am 3. Joch		46·5

Leider liegen mir sonst von *Mast. longirostris* nur mehr eine Anzahl letzter Backenzähne des Ober- und Unterkiefers vor. Bemerkenswert wegen der Ausbildung der Höckerreihen und wegen der Form des Talons ist ein Fragment eines (? letzten) linken Oberkiefermolaren, welcher von Edelsbach, Feldbach NW. stammt und sich im Joanneum befindet (Tafel X (IV), Fig. 7). Erhalten sind nur die letzten drei Joche und der Talon. Das erste prätrite Halbjoch besteht aus einem starken Innenhöcker, von dem sich nach hinten ein Schmelzwulst gegen das Tal zieht, während sich gegen die Mediane und etwas nach vorne gerückt ein zweiter Hügel anschließt, welcher auch als Sperrhöcker fungiert. Ihm gegenüber steht ein weiterer kleiner Höcker, welcher sich an die Hinterseite des leider weggebrochenen ersten Joches anlegt und der das Tal verschließen hilft. Ich erwähne diesen deshalb, um zu zeigen, daß sich auch bei *Mast. longirostris* zwei Sperrhöcker finden können, allerdings ist einer immer dem andern an Stärke weit überlegen, während bei *Mast. angustidens* beide ziemlich gleich kräftig entwickelt sind. Das Verschwinden des einen Sperrhöckers, und zwar bei oberen Molaren des an der Rückseite, bei unteren des an der Vorderseite der prätriten Halbjoche gelegenen (siehe Vacek, Österreichische Mastodonten . . ., S. 31), geht also nur langsam vor sich. Bei den verschiedenen Zwischenformen, die von *Mast. angustidens* zu *Mast. longirostris* überleiten, dürfte sich dieser allmähliche Schwund ganz gut verfolgen lassen. Wie es scheint, tritt er zuerst in den hinteren Tälern deutlicher hervor, wenigstens konnte ich bei allen mir vorliegenden letzten Molaren die Spur eines zweiten Sperrhöckers noch im ersten Tale feststellen, während eine solche weiter hinten gänzlich fehlte. Bei dem früher beschriebenen Schädelrest von Obertiefenbach läßt sich auch an der Hinterseite des zweiten prätriten Halbjoches noch ein Schmelzwulst konstatieren, der aber seinem Nachbar gegenüber schon bedeutend an Stärke zurücktritt. Diese Ausbildung allein schon rechtfertigt, wie ich glaube, meine Ansicht, daß die ebengenannte Zwischenform *Mast. longirostris* näher steht als *Mast. angustidens*, weshalb ich sie auch als *Mast.* cfr. *longirostris* bezeichne.

Ich komme auf die Beschreibung des $M^3 l$ zurück. Das vorderste äußere Halbjoch ist aus zwei sich eng aneinanderschließenden Hügeln gebildet. Zwischen diese und der inneren Jochhälfte schiebt sich nun ein weiterer Schmelzwulst ein, aber ohne sich von seinen Nachbarn deutlich abzusetzen, so daß hier eigentlich eine Medianfurche fehlt. An der Hinterseite der inneren posttriten Jochhälfte bemerkt man zwei Höcker, welche das Tal sperren im Verein mit einer undeutlicheren Wucherung, die von der Innenspitze des zweiten prätriten Halbjoches herabzieht. Diese Jochhälfte sowie die folgende prätrite ist aus vier Hügeln zusammengesetzt, die äußeren sind nur aus zwei solchen gebildet. Auffallend ist nun die Entwicklung der Sperrhöcker, denn von solchen kann man nur an den posttriten Halbjochen sprechen, einer ist an die innere Spitze des letzten, der zweite an den Außenhöcker der vorletzten Jochhälfte angelehnt. Es finden sich wohl auch prätrit am hinteren Gehänge des vorletzten Kammes zwei kleine Höcker, doch erreichen diese nicht das Tal. Ich war bei dieser Verschiebung von der einen zur anderen Jochhälfte im Zweifel, ob wir es nicht mit einem rechten Molar zu tun haben, eine Vermutung, die sich bei der Betrachtung des letzten Tales aufdrängen könnte. Nach der Entwicklung am ersten vorhandenen Joch, die ich zur Richtschnur nahm, ist es jedoch ein Zahn des linken Oberkieferastes. Auch tritt die Verschiebung ganz allmählich ein. Zuerst finden sich die Höcker an den prätriten Innenspitzen (der Mediane zu gelegene Höcker jeder Jochhälfte), im zweiten Tal einer an der posttriten Innenspitze, der zweite an der prätriten Innenspitze, und endlich hinten am posttriten Außenhügel und am posttriten Innenhügel. Der Talon ist aus einer Reihe von Höckerchen zusammengesetzt, welche von der äußersten Spitze des prätriten Halbjoches bogenförmig das Hinterende des Zahnes bis zur Basis der äußersten posttriten Jochhälfte umgeben und in Verbindung mit dem letzten Joche eine tiefe Grube einschließen.

Ich habe jetzt immer von zwei Sperrhöckern gesprochen und stellte trotzdem diesen Zahn zu *M. longirostris.* Daß bei der in Rede stehenden Mastodonform zwei solcher Höcker in den Tälern auftreten können, habe ich schon erwähnt und die ungleiche Entwicklung beider, von denen der an der Vorderseite des Joches stehende stärker als der andere ist, rechtfertigt meine Bestimmung. Übrigens finde ich einen Beweis für die Richtigkeit meiner Zuteilung auch in der Art, wie die einzelnen Joche auf die Basis des Zahnes aufgelagert sind und in der Länge [1]) des Tales im Vergleich zu der des Joches. Wie ich am Schlusse ausführen werde, sind die Joche bei *M. angustidens* mehr nach vorne geneigt und die Täler sind länger als bei *M. longirostris.* Der letztere Unterschied ist besonders an den posttriten Halbjochen leicht zu konstatieren, weil hier im allgemeinen überhaupt die Täler weiter als an der prätriten Seite sind. Nach dem hätte ich den vorliegenden Zahn allerdings als einen rechten anzusprechen. Den Grund, warum ich dies nicht tue, habe ich früher angegeben. Nach allem muß ich meine Meinung dahin aussprechen, daß wir im vorliegenden Zahn nicht den Typus eines letzten Oberkiefermolaren von *M. longirostris* vor uns haben, sondern es hier (wegen der Sperrhöcker) mit einem Bindeglied zu *M. angustidens* zu tun haben. Allerdings deutet doch wieder alles auf eine nähere Verwandtschaft mit der ersteren Form hin.

Außer den genannten liegen mir noch mehrere typische letzte Oberkiefermolare vor. Einer stammt von Kapellen bei Radkersburg, der zweite wurde in Eggersdorf bei Gleisdorf gefunden. Beide befinden sich im Joanneum. Als individuelle Verschiedenheit weist der letztere neben den Sperrhöckern noch kleine Hügel am Grunde der Täler auf, welche die Joche auseinander drängen.[2]) In der Abbildung Taf. X (IV), Fig. 5 *a*, *b*, sind diese jedoch nicht ersichtlich. Ein sehr schön erhaltener letzter oberer Backzahn der linken Seite wurde beim Bahnbau in Oberlaßnitz ausgegraben (geol.-paläont. Inst. d. Universität). Bei diesem sind auch die Wurzeln noch teilweise erhalten. Der kleinste Ast versorgt das erste posttrite, ein zweiter die beiden vordersten prätriten Halbjoche. Für alle übrigen Kronenteile scheint nur mehr ein Komplex vorhanden gewesen zu sein. Eine Abbildung erscheint bei dem typischen Bau dieses Zahnes überflüssig.

Ein letzter unterer Molar der rechten Seite mit starker Schiefstellung der Joche zur Längsachse des Zahnes, welcher von Kapellen bei Radkersburg stammt, befindet sich im Joanneum.

---

[1]) Parallel zur Längsachse des Zahnes gemeint.

[2]) Lóczy erwähnt (Földtani Közlöny 1908, S. 506) einen letzten Oberkiefermolar der rechten Seite von *Mast. longirostris* Kaup. aus der Umgebung des Balatonsees, »welchen große, am Innenrand der zwischen den Warzen befindlichen Täler stehende adventive Warzen von etwas ungewöhnlicher Form erscheinen lassen«. Möglicherweise haben wir hier dieselbe Erscheinung wie bei dem eben erwähnten Zahn von Eggersdorf.

Einige weitere Molare sind besser als Übergangsglieder zu *Mast. arvernensis* zu bezeichnen und sollen später beschrieben werden. Die zahlreichen Bruchstücke von Backzähnen und Incisiven, welche sich in den beiden Grazer Sammlungen noch finden, eingehender zu behandeln, erscheint mir nicht nötig, da ihr Bau ganz den Angaben von Kaup und Vacek entspricht.

Skelettknochen von *M. longirostris* liegen mir nur wenige vor. Zu erwähnen ist ein Fragment eines Schulterblattes der linken Seite. Die wohlerhaltene Gelenkfläche für den Oberarm hat elliptischen oder besser gesagt bisquitförmigen Umriß, denn in der Mitte ist sie schmäler als an den Enden. Die Vertiefung der Gelenkgrube ist nur eine mäßige. Ihre größte Erstreckung in der Richtung von vorne nach hinten mißt 17 *cm*, die kleinste, normal darauf in der Mitte der Grube 9 *cm*. Der Coracoidfortsatz ist sehr kräftig, aber nicht mehr in seiner ganzen Ausdehnung erhalten. Der Vorderrand der Scapula ist nur in geringer Erstreckung vollständig, auch der Hinterrand ist bald oberhalb der Gelenkfläche beschädigt. So viel sich erkennen läßt, war er ziemlich weit nach rückwärts gezogen. Von der Crista sind auch nur mehr Spuren vorhanden, das Acromion ist weggebrochen. Die Spina ist dem Vorderrand des Schulterblattes, wie allgemein bei den Proboscidiern, sehr nahe gerückt und deshalb die Fossa postscapularis beträchtlich größer als die F. anterior. Auffallend ist ihre rasche Dickenabnahme von unten nach oben. Spuren des von der Crista nach hinten abgehenden Fortsatzes, welche sich bei den rezenten Elefanten[1]) und auch bei *M. angustidens*[2]) finden, konnte ich nicht konstatieren, doch hängt dies jedenfalls mit dem fragmentären Zustand des Stückes zusammen. Das hier in Rede stehende Schulterblatt stammt von Kapellen bei Radkersburg und liegt in der Sammlung des steiermärkischen Landesmuseums in Graz.

Von Knochen der Vorderextremität fand sich sonst in den beiden Grazer Sammlungen nichts. Dagegen besitzt das Joanneum Teile eines Oberschenkels, welche in Waltendorf bei Graz ausgegraben wurden und jedenfalls einem und demselben Tiere angehörten. Die Bruchstücke bieten wenig bemerkenswertes und es läßt sich auch kaum mit Sicherheit angeben, welche Teile vorliegen. Der Gelenkkopf ist an seiner glatten, halbkugeligen Form leicht erkenntlich. Das zweite Fragment stellt wahrscheinlich den Trochanter majus vor. Seine gewaltige Größe könnte einen an dieser Vermutung irre machen, ebenso seine mehr glatte Oberfläche. Das Stück, für einen durch Druck deformierten Gelenkkopf aufzufassen, geht aber kaum an, da ein Hals nicht angedeutet ist. Auch die Gestaltung der Bruchfläche spricht für die erstere Ansicht. Denn sie beweist durch ihre große Ausdehnung, daß die Verbindung mit dem Femurschaft eine weitaus stärkere war als es beim Gelenkkopf der Fall ist. Die Gestalt des vorragenden Teiles ist eine langgestreckte Ellipse, welche stellenweise von schärferen Knochenkämmen umgeben ist, die zur besseren Befestigung der Muskel wesentlich beitragen konnten. Das dritte Fragment ist ein rauher unregelmäßig gestalteter Knochen ohne Spur einer Glättung. Welcher Skeletteil hier vorliegt, ist schwer zu sagen, vielleicht wieder ein Trochanter. Außerdem sind zwei Bruchstücke, wahrscheinlich vom Femurschaft, vorhanden. Das eine gehört dem proximalen Teile an, doch ließ sich keines der ebengenannten Fragmente anfügen. Das Stück ist oben scharf verbreitert und hinten in der Mitte tief eingebuchtet, die Vorderseite ist gerundet, ohne Kammbildung. Das zweite Fragment zeigt nichts von Bedeutung.

Die Grazer Universitätssammlung erhielt zugleich mit dem ebenerwähnten M_3 links oben von Oberlaßnitz ein Fragment eines Extremitätenknochens. Es ist ein zylindrisches Stück, dessen knotig verdicktes Ende zwei durch eine Erhebung getrennte Gelenkflächen aufweist. Es ist jedenfalls der obere Teil einer Tibia. Eine Abbildung aller dieser Reste erscheint bei ihrem schlechten Erhaltungszustand überflüssig.

IV. Übergangsformen von Mast. longirostris Kaup zu Mast. arvernensis Croiz. et Job.

Im Anschlusse an diese typischen *Longirostris*-Zähne muß ich noch einige weitere erwähnen, welche durch die starke Entwicklung der Sperrhöcker und durch Andeutungen von Alternation der Querjochhälften den Übergang zu *Mast. arvernensis* vermitteln. Eine solche Form hat zuerst Schlosser[3]) aus dem

[1]) Flower, H., Einleitung in die Osteologie der Säugetiere. Leipzig 1888. S. 239.

[2]) Gandry, A., Les enchainements du Monde animal, Fig. 226.

[3]) Schlosser, M., Über Säugetiere und Süßwassergastropoden aus Pliocänablagerungen Spaniens . . . N. Jb. f. Min. 1907, II, S. 1.

spanischen Pliocän bekannt gemacht. Die Zähne stammen von Cueva Rubbia und sind (l. c. S. 4) »durch die viel stärkere Ausbildung ihrer Zwischenhöcker sowie dadurch, daß die den Zahn halbierende Mittelfurche nicht vollkommen geradlinig verläuft infolge der kräftigeren Entwicklung des Zwischenhöckers« von den gleichen Zähnen (unteren Molaren) des *Mast. longirostris* verschieden. Auch bei den zwei oberen vorletzten Backenzähnen zeigen sich Anfänge von Alternation und sind die Sperrhöcker sehr kräftig entwickelt. Dieses Tier stand jedoch durch seine lange Unterkiefersymphyse sowie durch den Besitz unterer Stoßzähne doch *Mast. longirostris* wieder sehr nahe. »Deperet wies bereits darauf hin, daß die Zähne des *Mast. longirostris* von Croix Rousse bei Lyon sich jenen des *Mast. arvernensis* insoferne nähern, als auch bei ihnen die Zwischenhöcker schon außergewöhnlich stark entwickelt sind« (Schlosser, l. c. S. 5) [1].

Ähnliche Zähne liegen auch mir vor. So wäre unter der Bezeichnung *Mast.* cf. *longirostris* ein Unterkieferrest anzuführen, welcher sich in der Sammlung des geologisch-paläontologischen Institutes der Universität Graz befindet und von Oberlaßnitz (Graz O) stammt. Er fand sich in einem grauen Sande, welcher beim Eisenbahnbau angefahren wurde. Der Sand gehört der pontischen Stufe an.

Am Kieferknochen ist wenig zu erkennen. Die Innenseite fällt steil ab und geht allmählich in die abgerundete Unterfläche über. Nach außen ist der Knochen stark verbreitert und nahe seiner unteren Begrenzung wird er vom Alveolarkanal durchzogen. Der Querschnitt des Kanals ist an der vorderen Bruchfläche eiförmig und ziemlich groß, nach rückwärts zu verengt er sich konstant und wird an der hinteren Bruchfläche noch von der Wurzel des Zahnes in seiner Ausbreitung beschränkt. Hier erscheint der Querschnitt halbkreisförmig. Der Kanal verläuft nicht gerade von vorne nach hinten, sondern schief nach rückwärts und innen. Im Kiefer finden sich noch die Reste zweier Zähne, und zwar Fragmente des letzten Joches vom ersten echten Molar und drei Joche des folgenden Backenzahnes. Hinten fehlt nur mehr ein Joch, was man deutlich an der Gestaltung der Wurzel erkennt. Ihre Rückwand ist erhalten und sie steht so weit vom hintersten erkennbaren Joch ab, als einer Jochlänge entspricht. Die Gesamtlänge des Zahnes mag 140 *mm* betragen haben, 108 *mm* messen die drei vorhandenen Joche. Die Breite beträgt an den aufeinanderfolgenden Querkämmen 60, 65 und 69 *mm*. Die einzelnen Joche, welche gegen die Längsachse nur wenig schief gestellt sind, bestehen aus zwei Paaren von Hügeln, welche sich in ihrer Anordnung dadurch von der typischen bei *Mast. longirostris* unterscheiden, daß der äußerste Höcker gegen die übrigen nach rückwärts verlagert ist. Der prätrite Innenhöcker steht mit den Hügeln der posttriten Seite in einer Linie und zeigt nach vorne zu eine starke wulstförmige Verdickung, welcher dem von der prätriten Hauptspitze herabziehenden Sperrhöcker entgegenstrebt. Zu bemerken ist noch, daß abweichend vom gewöhnlichen Verhalten am ersten Joch die Innenhälte stärker abgenützt ist, so daß hier das Dentin in größerer Ausdehnung freiliegt als an der Außenseite. Peters bestimmte wohl auf Grund dieses Verhaltens den Rest als rechtes Unterkieferfragment, doch läßt die Lage der Sperrhöcker keinen Zweifel, daß das Stück dem linken Kieferaste angehört. Von einer Abbildung des Restes nahm ich Abstand, da der Zahn in seinem Bau fast vollständig dem von Schlosser abgebildeten Unterkiefermolar von Cueva Rubbia [2]) entspricht.

Viel ausgesprochener ist die Verschiebung der Querjochhälften bei einem (? letzten) Unterkiefermolar von Kühberg bei Söchau. (Tafel X [IV], Fig. 8). Es ist ein Bruchstück, welches einen sehr starken Talon und zwei Joche vollständig sowie den hinteren Teil eines weiteren Joches zeigt. Nach der kräftigen Entwicklung des Hinteransatzes, die sich in solcher Stärke nur bei letzten Molaren findet, und wegen des Mangels von Druckspuren am Hinterende halte ich den vorliegenden Zahn für einen M_3. Die an der Mediane gelegenen Nebenhügel der prätriten Halbjoche sind gegen den stärkeren Außenhöcker weit nach vorne verschoben und sperren das Tal ab. Im ersten sichtbaren Tale findet sich noch an der Hinterseite des prätriten Haupthügels ein Sperrhöcker, welcher dem vorgeschobenen Nebenhügel des folgenden Halbjoches entgegengeht. In den folgenden Tälern sind an dieser Stelle nur undeutliche Schmelzwülste vorhanden, keine eigentlichen Sperrhöcker. Wie beim vorhin erwähnten Zahn steht der prätrite Nebenhügel mit den posttriten Höckern in einer Linie und man muß den vorliegenden Molar eigentlich so besser

[1]) Die bei Schlosser zitierte Arbeit (Depéret, Etudes des gîtes minéraux de France. Les terrains tertiaires de la Bresse. Paris 1893, p. 50, Tafel III, liegt mir nicht vor.

[2]) Schlosser, M., l. c., Tafel I, Fig. 28.

charakterisieren, daß man sagt, der prätrite Haupthöcker ist gegen die übrigen Zahnelemente nach rückwärts verschoben. In seiner Gesamtform entspricht unser Zahn mehr den Oberkiefermolaren, mit denen er die Verschmälernng der Basis nach hinten schon vom dritten Joche an gemein hat. Auch die Schiefstellung der Joche ist durch die eigenartige Lagerung der einzelnen Kronenteile stark verwischt. Daß der Zahn dem Unterkiefer angehört, ergibt sich aber aus dem Umstand, daß der Sperrhöcker sich an der Hinterseite des prätriten Halbjoches findet. So entspricht der Rest auch den Angaben Weithofers über die Art der Alternation bei den Molaren von *Mast. arvernensis*, daß nämlich »im Ober- wie im Unterkiefer . . . die innere Höckerreihe stets gegen die äußere vorgeschoben ist«. [1])

Die Maße für diesen Tafel X (IV), Fig. 8, unter *Mast.* cf. *longirostris* abgebildeten Zahn sind in *mm*:

Länge des Fragmentes	136
Breite am 3. Joch	91
Breite am 4. Joch	89
Breite am 5. Joch	86·5
Breite am Talon	66

Nun muß ich noch auf jene Reste näher eingehen, welche im Dezember des Jahres 1871 bei der Arbeit im Eisenthürer Weingarten der Herren Gebrüder Kleinoschegg bei Luttenberg ausgegraben wurden. Nach den Angaben Peters' [2]) lag ein vollständiges Skelett vor, doch wurde von den unwissenden Arbeitern leider das meiste zerschlagen. Nur wenige Teile konnten gerettet werden, so ein tief abgekauter Molar, Stoßzahnfragmente und Teile der zwei ersten Halswirbel. Vom Atlas liegen drei Stücke vor, es war aber bei ihrem schlechten Zustand nicht möglich, den ersten Halswirbel zusammenzusetzen. Den Epistropheus habe ich im Anschlusse an den zweiten Halswirbel des *Mast.* cf. *longirostris* von Obertiefenbach beschrieben (S. 74 (12) d. A.). Peters stellte die Reste direkt zu *Mast. longirostris* und ich habe in der vorläufigen Miteilung über den ersten Abschnitt dieser Arbeit [3]) den Epistropheus auch unter dieser Bezeichnung angeführt. Die Reste lagen in einem lockeren Schotter, jedenfalls »Belvedereschotter« und bei der alten Ansicht über die Fauna dieser Ablagerung kann die Bestimmung Peters nicht befremden. Für mich unterliegt es keinem Zweifel, daß ein großer Teil des »Belvedereschotters« jüngeren Alters ist als die Ablagerungen der pontischen Stufe.[4])

Es dürfte sich empfehlen, die in den Sammlungen unter *M. longirostris* aufbewahrten Oberkiefermolaren, soweit sie aus dem »Belvedereschotter« stammen, einer neuerlichen Bestimmung zu unterziehen. Bei den oberen Backzähnen von *M. arvernensis* ist die Alternation der Querjochhälften oft nur sehr schwach ausgeprägt und eine Unterscheidung von denselben Zähnen der nächst älteren Form ist nur durch die stärkere oder weniger kräftige Entwicklung der Sperrhöcker möglich. Vielleicht vermehrt sich bei einer neuen Untersuchung die Zahl von Funden des *M. arvernensis*, fast sicher ist aber die Entdeckung von Übergangsformen zwischen den zwei genannten Mastodonten, wie die von Schlosser [5]) aus dem spanischen Pliocän beschriebene. Über das Alter dieser Ablagerungen äußert sich der Autor (l. c. S. 29): »Es kann sich nur um pliocäne Ablagerungen handeln, und zwar dürfen wir sie mit Hilfe der von hier vorliegenden Säugetiere am ehesten noch für pontische Stufe ansprechen . . .« Solche Übergangsglieder sind auch bei uns zu erwarten, wie ja die früher genannten Zähne schon als solche aufzufassen sind.

Ich komme nun zur Beschreibung der bei Luttenberg gefundenen Reste. Der aus vier Jochen und einem ziemlich starken Talon zusammengesetzte Molar zeigt die für *M. arvernensis* charakteristische Alternation der Querjochhälften in ganz ausgezeichnetem Maße (Taf. VIII [II], Fig. 5). Der Schmelzbeleg ist zum Unterschiede von dem später zu beschreibenden Zahn von *Mast. arvernensis* ganz glatt. Die Joche, sind

---

[1]) Weithofer, Die fossilen Proboscidier, S. 126.

[2]) Peters, K., Mastodonreste aus d. obersten Tertiärstufe Steiermarks. Mitt. d. naturw. Ver. f. Steiermark, 1872, S. LIV.

[3]) Bach, Fr., Mastodonreste aus der Steiermark I, Mitteilung d. Geolog. Ges., Wien I, 1908, S. 24.

[4]) Bach, Fr., Das Alter des »Belvedereschotters«, Zentralbl. f. Min., 1908, S. 386.

[5]) Schlosser, M., Über Säugetiere und Süßwassergastropoden aus Pliocänablagerungen Spaniens. N. Jahrb. f. Min., 1907, II, S. 1.

schon sehr tief abgekaut, das erste prätrite zudem vorne noch stark beschädigt, sodaß an dieser Seite die Wucherung nicht mehr klar zu ersehen ist. Dem posttriten Halbjoch ist ein sehr kräftiger Schmelzwulst vorgelagert. Der Talon ist prätrit schon sehr abgenützt, auf der andern Seite aber noch gut zu erkennen. Es scheint in einzelne Höcker aufgelöst gewesen zu sein und lehnt sich enge an die hinterste posttrite Jochhälfte an. Vom einem Basalwulste ist nichts zu erkennen, doch finden sich wahrscheinlich als letzte Spuren eines solchen am Ausgange der Täler stärker differenzierte Höcker, welche diese absperren. Auch die Größe des Zahnes, der bei 137 *mm* Länge am letzten Joch ungefähr eine Breite von 70 *mm* aufweist, bestimmte mich, ihn als den vorletzten anzusprechen. Schwieriger ist jedoch die Frage zu beantworten, ob er dem Ober- oder dem Unterkiefer angehörte. Die deutliche Alternation, welche bei Oberkiefermolaren selbst typischer Individuen von *M. arvernensis* meist sehr schwach ist, die Breitenzunahme der Joche nach hinten sowie der Umstand, daß der Zahn jedenfalls nur zwei Wurzelkomplexe besaß, spricht für seine Stellung im Unterkiefer. Nach dem bekannten ungleichen Abnützungsgrad der beiden Jochhälften gehörte er dem rechten Aste an. Dem widerspricht aber die Art der Alternation, denn es wären auf diese Weise die äußeren Halbjoche gegen die inneren vorgeschoben. Ein Vergleich mit den Verhältnissen bei dem typischen *M. arvernensis* ist bei der großen Ähnlichkeit im Zahnbau wohl gestattet und wir hätten nach den Angaben Weithofers[1]) dann einen oberen Backzahn vor uns, »denn im Oberkiefer wie im Unterkiefer ist es die innere Höckerreihe, welche gegen die äußere vorgeschoben ist.« Diesen Ausführungen würde unser Zahn dann entsprechen, wenn ich ihn in den rechten Oberkiefer stellen würde. Der Vorderansatz könnte über die Stellung des Zahnes noch Aufschluß geben, leider ist er aber hier weggebrochen und auch die Sperrhöcker, welche sonst einen Anhaltspunkt abgeben können, sind bei der starken Abnützung nicht geeignet, die Frage zu entscheiden. Der Abbildung eines oberen M_2 bei Vacek (Österreichische Mastodonten, Taf. VII, Fig. 2) entspricht unser Zahn sehr gut. Ich glaube deshalb doch einen Oberkiefermolar vor mir zu haben, denn die Sperrhöcker erscheinen, soweit es noch zu erkennen ist, an der Vorderseite der prätriten Halbjoche, wie es für obere Backzähne bezeichnend ist (Vacek, l. c. S. 31, 39).

Bevor ich auf die nähere Beschreibung der unteren Stoßzahnspitze eingehe, muß ich die Gründe anführen, welche mich zur Bestimmung als unteren Incisiv veranlaßten. Bei der großen Übereinstimmung des eben beschriebenen Molars mit solchen von *Mast. arvernensis* könnte man eher an einen oberen Schneidezahn denken. Ein Fragment eines solchen liegt mir nun auch vor. Nach den Angaben Peters (l. c.), deren Richtigkeit nicht zu bezweifeln ist, gehört dieses mit den übrigen genannten Resten einem Individuum an. Der Querschnitt des oberen Incisivs ist ein Oval, dessen größerer Durchmesser nahe der vorderen Bruchfläche 113 *mm*, dessen kleinerer 96·5 *mm* mißt. Die Länge des Fragmentes beträgt 840 *mm*. Von einer deutlicher ausgeprägten Kanellierung kann man nicht sprechen, auch von einer tieferen Depression ist nichts zu bemerken. Diesen Zahn nach der Gestaltung des Molars zu *Mast. arvernensis* zu stellen, geht aus zwei Gründen nicht an. Nach Weithofer (Die fossilen Proboscidier . . . S. 119 ff.) haben die oberen Incisiven überall kreisrunden Querschnitt und sind nach aufwärts gebogen. Durch diese beiden Merkmale unterscheiden sie sich von den Stoßzähnen der nächstälteren Form, zu der wir das Fragment trotz des Fehlens von Depressionen nach seiner sonstigen Gestaltung stellen müssen. Das Fragment ist wohl auch gekrümmt, aber nur sehr wenig und der Querschnitt, nach dem ich mich hier allein richten kann, entspricht den Angaben über die Gestalt oberer Incisivi von *Mast. longirostris*. Vergleichen wir nun damit den Rest, welchen ich als unteren Stoßzahn anspreche, so ergeben sich solche Abweichungen, daß ich meine Ansicht wohl mit einiger Sicherheit aussprechen kann. Schon nach dem äußeren Ansehen dieses Restes scheint es unmöglich, ihn als die Spitze des eben genannten oberen Stoßzahns zu betrachten. Denn dieser zeigt eine bräunliche Färbung, während das andere Stück grauweiß ist. Darauf ist nun allerdings nicht viel zu geben, doch es ergeben sich noch andere wichtigere Verschiedenheiten. Beim oberen Stoßzahn ist die Elfenbeinsubstanz außerordentlich brüchig und der Zementbeleg löst sich leicht davon ab im Gegensatze zu dem Verhalten beim anderen Bruchstück, wo das Zement ungemein fest haftet und auch die Zahnsubstanz nicht die geringste Zersplitterung aufweist. Diese Verschiedenheit etwa auf Druck zurückzuführen, geht nicht an, da das Spitzenfragment in vier Stücke zerbrochen ist und wir bei gleicher Beschaffenheit des Materials dann

[1]) Weithofer, K., Die fossilen Proboscidier des Arnotales. Beiträge zur Pal. Österr.-Ung., Bd. VIII, S. 126.

dieselben Beschädigungen wie beim oberen Stoßzahn wahrnehmen müßten. Betrachten wir nun noch die Querschnitte. Bei beiden Stücken ist er oval, doch beim oberen Incisiv nähert er sich mehr der Eiform, während er beim unteren mehr kreisförmig ist. Dazu ergeben sich noch beträchtliche Verschiedenheiten, wenn wir die Spitze nach dem Ergebnis, welches wir aus der Untersuchung des Backenzahnes erhielten, als oberen Stoßzahn von *Mast. arvernensis* ansprechen würden. Alle Incisivi, welche Weithofer[1]) von dieser Form erwähnt, sind deutlich gekrümmt, während unsere Spitze in ihrer ganzen Erstreckung (670 *mm*) vollkommen gerade ist, eine Erscheinung, welche sie an und für sich schon als unteren Incisiv kennzeichnet.

Wenn mir der Molar allein vorgelegen wäre, so hätte ich keinen Anstand genommen, ihn zu *Mast. arvernensis* zu stellen. Nach dem eben Gesagten geht dies nun nicht an, da das Tier untere Stoßzähne besaß. Wir haben es also mit einer Zwischenform zu tun, welche ich schon zur Unterscheidung von dem Obertiefenbacher Tier als *Mast.* cfr. *arvernensis* bezeichne.

Ich verhehle mir nicht, daß das Spitzenfragment nicht alle jene Charaktere aufweist, welche als bezeichnend für untere Incisivi von *Mast. longirostris* angegeben werden. Die Oberfläche ist fast ganz glatt und von einer Depression ist nichts zu bemerken. Außerdem widerspricht die Form der Abnützung der Angabe Vaceks[2]) für die genannte Mastodonart. Wie aus der Abbildung (Tafel IX (III), Fig. 6) deutlich ersichtlich ist, hat sie die Gestalt einer scharfen Schneide, während Vacek l. c. als typisch für *Mast. longirostris* eine kegelförmige Spitze anführt. Mir dünken jedoch diese Unterschiede nicht besonders wichtig zu sein. Das Fehlen der Kanellierung trennt unseren Rest ebenso von den oberen Stoßzähnen des *Mast. arvernensis* wie von den unteren der nächst älteren Form, scheint also fast individuelle Eigentümlichkeit zu sein. Ebenso ist die Depression nicht überall gleich entwickelt und einem Fragment eines unteren Stoßzahnes von *Mast. angustidens* aus Eibiswald (geol.-paläont. Inst. d. Univ.) fehlt sie gänzlich[3]). Auf die Gestaltung des Stoßzahnendes muß ich näher eingehen.

Nach oben und innen zu bemerkt man eine ebene Nutzfläche, welche von zahlreichen feinen der Länge nach verlaufenden Ritzen bedeckt ist. Ebenso sieht man an der entgegengesetzten Seite des Zahnes eine bedeutende Zuschärfung und auch hier ist die Zahnsubstanz von vielen schwachen Rinnen durchzogen. An den beiden anderen Seiten des Zahnes ist die Zuspitzung ganz allmählich. Bei der Betrachtung dieses keilartig zugeschärften Stoßzahnendes drängt sich unwillkürlich die Meinung auf, daß es ganz dazu geschaffen war, ein leichtes Eindringen in das Erdreich zu ermöglichen und daß wir es hier jedenfalls mit einer Einrichtung zu tun haben, welche die Nahrungsaufnahme erleichterte. Daß die Stoßzähne auch dazu benützt wurden, zeigen die kleinen Furchen an den Nutzflächen, welche nur durch Berührung mit harten Gegenständen (Sand u. dgl.) entstehen konnten. Dies widerspricht der Ansicht Vaceks (l. c. S. 28 und 41), daß *Mast. longirostris* nicht mehr als ein wühlendes Tier zu betrachten ist, wie es für *Mast. angustidens* angenommen wird. Wie soll man aber die Gestaltung unserer Stoßzahnspitze anders erklären als durch Wühlarbeit? Die scharfe Schneide erscheint mir mehr geeignet, das Eindringen in Schlamm zu gestatten, als der abgerundete Komplex der beiden unteren Incisivi von *Mast. angustidens*. Der Satz bei Vacek (l. c. S. 41): » . . . da das Tier« — *Mast. longirostris* — »einerseits durch den plumpen Bau seines Proboscidierkörpers, anderseits durch das . . . Erbstück der verlängerten Symphyse sowohl als der mächtigen abwärts gekehrten oberen Incisiven kaum geeignet sein konnte, seine Nahrung vom Erdboden zu nehmen«, erscheint mir nicht ganz einleuchtend. Wenn *Mast. angustidens* mit seiner noch längeren Symphyse und den gewaltigeren unteren Incisiven und mit den ebenfalls nach abwärts gekrümmten großen oberen Stoßzähnen sich vom Boden Wurzeln zur Nahrung nehmen konnte, warum sollte dies nicht auch für *Mast. longirostris* möglich gewesen sein? Der vorliegende Rest zeigt, glaube ich, deutlich, daß es auch möglich war. Die Ansicht Vaceks, daß die Nahrung in Gegenständen bestand, »welche so ziemlich in gleicher Höhe mit dem Kopfe des Tieres sich befanden« (l. c.) mag immerhin berechtigt sein. Denn Kohlenlager, welche eine Sumpfvegetation voraussetzen, fehlen in den Bildungen, welche die Reste dieses Tieres beher-

---

[1]) Weithofer K., Die fossilen Proboscidier des Arnotales, S. 119 ff.

[2]) Vacek, M., Über österreichische Mastodonten, S. 28.

[3]) Auch den beiden unteren Incisiven dieser Form, welche Biedermann (Petrefakten aus d. Umgeb. von Winterthur, H. IV, Tafel V) abbildet, scheint eine Depression zu mangeln. Im Text ist eine solche nicht erwähnt.

bergen, und als ein reines wühlendes Tier wird *Mast. longirostris* nicht zu betrachten sein. Daß es aber seine Nahrung »nur« in der oben genannten Weise sammelte, glaube ich nicht als sicher annehmen zu können, wenigstens läßt sich die Gestaltung der vorliegenden Stoßzahnspitze so nicht erklären.

Eine „zu einer transversalen Schneide abgenützte" Stoßzahnspitze erwähnt Weithofer[1]) von *Mast. arvernensis*. Eine Abbildung dieses Restes fehlt und es sind auch keine näheren Angaben über die Art der Abnützung zu finden. Wie eine solche bei den nach aufwärts gekrümmten Incisiven zu stande kommen konnte, kann ich nicht erklären. Da unser Rest, wie schon früher erwähnt, vollkommen gerade ist und einen ovalen Querschnitt zeigt, glaube ich ihn nicht zu *Mast. arvernensis* stellen zu dürfen. Das Vorhandensein eines unteren Stoßzahnes erscheint auch nicht so überraschend, da ja auch das Tier von Cueva Rubbia mit seinen schon sehr an *Mast. arvernensis* erinnernden Molaren solche besaß[2]). Dieses Tier zeigt sich auch in anderer Beziehung von der jüngsten Mastodonform weit entfernt, denn die oberen Incisiven weisen noch ein Schmelzband auf. Solche Spuren fehlen unserem großen Stoßzahnfragment gänzlich, es macht sich auch nirgends eine Rinne bemerkbar, wo ein solcher Beleg Platz gehabt hätte.

V. Mastodon arvernensis Croiz. et Job.

Tafel X (IV), Fig. 3a, b.

Reste dieses Mastodonten sind in Steiermark sehr selten. Außer dem von Teller[3]) beschriebenen Molarfragment aus den pliocänen Lignitablagerungen des Schalltales ist mir in der Literatur nichts bekannt. Es ist hier nötig, auf den Fundort einzugehen, welcher den einzigen Rest dieser Form lieferte. Bei der Anlage des Laßnitztunnels (Graz O) wurde Sand der Congerienstufe und der darüberlagernde Schotter angefahren. Säugetierzähne waren nicht gerade selten, freilich kam nur wenig in die Sammlungen, das meiste ging zugrunde durch die Unkenntnis und das Ungeschick der Arbeiter. Zu bedauern ist, daß von den wenigen erhaltenen Resten keine genauen Fundortsangaben existieren, was in diesem Falle von besonderer Wichtigkeit gewesen wäre, da zwei Faunen vertreten sind. Von der zweiten Säugetierfauna der Niederung von Wien kennt man Mitglieder in *Mast. longirostris* Kaup und *Dinotherium giganteum* Kaup und die nächstjüngere Fauna von Montpellier ist durch den vorliegenden Rest vertreten. Sicher ist, daß die Zähne der beiden erstgenannten Formen sich im Sande fanden. Bei der sonstigen scharfen Trennung der zwei hier in Betracht kommenden Mastodonten, welche noch nirgends zusammen gefunden wurden, ist nun wohl mit Sicherheit anzunehmen, daß der Molar von *Mast. arvernensis* aus dem Schotter stammt, welchem somit ein jüngeres Alter zuzuweisen wäre. Darauf wurde schon an anderer Stelle näher eingegangen[4]), hier handelt es sich hauptsächlich darum, den Zahn zu beschreiben und abzubilden, was in der anderen ebenzitierten Arbeit nicht möglich war.

Der mir vorliegende, dem Joanneum gehörige Rest ist ein stark abgekauter, am vorderen Teile etwas beschädigter Molar mit gut ausgesprochener Schmelzstreifung und deutlich alternierenden Querjochhälften. Seiner verhältnismäßig kurzen und breiten Gesamtform nach gehört er dem Oberkiefer an und nach der verschiedenen Abkauung an den beiden Hälften der linken Seite. Der Zahn ist aus vier Jochen und einem schwachen Talon zusammengesetzt. Die Ausbildung der einzelnen Teile entspricht ganz der Charakteristik bei Vacek[5]) und Weithofer[6]), eine eingehendere Darstellung des Baues erscheint mir deshalb überflüssig. Ob wir es mit dem ersten oder mit dem zweiten echten Molar zu tun haben, ist schwer zu sagen.

[1]) Weithofer, K., Die fossilen Proboscidier . . ., S. 120.

[2]) Schlosser, M., Über Säugetiere und Süßwassergastropoden . . . . N. Jb. f. Min., 1907, II, S. 3.

[3]) Teller, Fr., Mastodon arvernensis Croiz. et Job. aus den Hangendtegeln der Lignite des Schalltales in Südsteiermark, Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1891, S. 295.

[4]) Bach, Fr., Das Alter des »Belvedereschotters«, Zentralbl. f. Min., 1908, S. 386.

[5]) Vacek, M., Über Österreichische Mastodonten . . . ., S. 36.

[6]) Weithofer, K. A., Die fossilen Proboscidier des Arnotales . . ., S. 126.

Die Maße für den Zahn sind in *mm*:

Länge (wegen der Beschädigung ungenau) . . .	100
Breite am ersten Joch	60
Breite am zweiten Joch	61
Breite am dritten Joch	63
Breite am vierten Joch	64

Länge und Breite stimmen so ziemlich mit den von Weithofer (l. c. S. 127) gegebenen Zahlen für einen vorletzten Oberkiefermolar überein, weshalb ich auch den vorliegenden für einen solchen halte. Dem von Vacek l. c. Tafel VII, Fig. 2 abgebildeten gleichnamigen Zahn ist unserer im Bau sehr ähnlich. Auffallend ist, daß die größte Breite sich am letzten Joche findet, so daß man an einen Unterkiefermolar denken könnte. Da aber beim vorliegenden Zahn die prätrite Seite nach vorne verschoben ist und nach der Angabe Weithofers (l. c. S. 126) sowohl oben wie unten die äußere Höckerreihe weiter nach rückwärts steht als die innere, so ist dieser Rest doch dem Oberkiefer zuzurechnen.

Außer diesem Reste befindet sich noch ein einzelnes Joch in der Sammlung des Joanneums, welches gleichzeitig mit dem vollständigeren Zahn gefunden wurde. Auch dieses Stück ist ausgezeichnet wulststreifig. Nach dem Erhaltungszustand und der gleichzeitigen Auffindung gehörten wohl beide Reste demselben Individuum an.

VI. Mastodon tapiroides Cuv.

Tafel X (IV), Fig. 4a—b.

Von dieser Form liegen mir nur zwei größere Bruchstücke aus der Kohle von Göriach vor. Die Reste gehören dem Joanneum und sind in der Literatur schon genannt, allerdings falsch bestimmt. Hofmann schreibt: [1]) »Es sind . . . nur wenige größere Fragmente von Zähnen des Ober- und Unterkiefers vorgekommen, die mit *Mast. angustidens* sowohl in der Zahl wie auch in der Anordnung, der Abnützung der zitzenförmigen Hügel und selbst in der Größe vollkommene Übereinstimmung zeigen. Eine nähere Erörterung und Abbildung dieser Fragmente, da sie nichts Neues bieten, erscheint mir als überflüssig.«

Die Reste verdienen aber jedenfalls eine etwas ausführlichere Beschreibung, denn sie sind die ersten sicheren Nachweise, daß *Mast. tapiroides* Cuv. auch in Steiermark vorkommt. Es finden sich wohl Angaben über Funde dieser Form im Wies-Eibiswalder-Becken, doch beruhen diese auf irrtümlicher Bestimmung. [2])

Das besser erhaltene Stück ist ein letzter Molar des linken Unterkieferastes. Der Zahn weist vier Joche und einen gutentwickelten Talon auf, vollständig ist aber nur die hintere Hälfte erhalten. Vom zweiten Joch sind nur die äußersten Teile der beiden Querhälften, vom ersten nur ein Stück des posttriten Hügels zu sehen. Die Joche sind zur Längsachse des Zahnes merklich schief gestellt, und zwar so, daß die prätriten Hälften weiter nach rückwärts reichen als die posttriten. Jede Jochhälfte ist aus zwei Höckern zusammengesetzt, von denen die der Mediane nahegerückten viel schwächer als die außenliegenden sind. Die Furche, welche die beiden Hügel jederseits trennt, erreicht nicht wie bei den bunolophodonten Formen den Talgrund und ist am prätriten Hügel, wo die Abkauung schon etwas weiter vorgeschritten ist, überhaupt nicht mehr zu sehen. Wulstkanten sind nur schwach ausgeprägt, deutlich sind sie nur an der Hinterseite des vorletzten sowie an der Vorderseite des letzten prätriten Joches bemerkbar. Sie ziehen ganz hinab in das Tal, sperren es aber nicht. Von der Innenseite betrachtet erscheinen die posttriten Hälften stark eckig, doch treten die Wulstkanten, die jedenfalls vorhanden waren, infolge der Abnützung nicht mehr so stark hervor. Das letzte Joch ist ähnlich wie das vorhergehende gebaut, aber bedeutend schwächer. Auffallend ist, daß die Furche, welche die Querjochhälften trennt, nicht kontinuierlich verläuft, indem sie beim hinten gelegenen Joch stark nach außen verschoben ist. Diese Erscheinung ist im zweiten (stark beschädigten) Tale nur mehr andeutungsweise zu erkennen, gut ist sie im dritten Tale zu sehen und auch die Trennungslinien der Hälften des letzten Joches und der beiden den Talon zusammensetzenden Hügel sind in derselben Weise gegeneinander verschoben. Dies ist jedenfalls eine Folge der starken Schiefstellung der Joche zur Längs-

[1]) Hofmann, A., Die Fauna von Göriach. Abhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. XV. H. 6. 1893. S. 47.

[2]) Siehe Bach, Fr., Die tertiären Landsäugetiere der Steiermark. Mitteil. d. naturw. Ver. f. Steiermark 1908. S. 87.

achse. Da die Mediane normal auf die quere Achse jedes Kammes steht, so würde bei kontinuierlichem Verlauf derselben die das vorderste Joch trennende Furche das letzte Joch entweder gar nicht mehr teilen, sondern außerhalb desselben fallen oder dasselbe so abschneiden, daß die beiden Teile außerordentlich ungleich groß ausfallen würden. Die Verschiebung der Trennungsfurchen gegeneinander ist natürlich um so stärker, je mehr die Joche zur Längsachse schief gestellt sind. Dieses Verhalten könnte bei Bruchstücken einen Anhaltspunkt dafür abgeben, ob der Zahn dem Ober- oder dem Unterkiefer angehörte. Basalwülste fehlen, doch erscheinen am Ausgange des letzten Tales beiderseits je ein Höcker, die aber nicht wie bei manchen Zähnen von *Mast. angustidens* oder *Mast. longirostris* das Tal ganz absperren. Dazu sind sie doch zu wenig stark entwickelt. Der Vorderansatz ist weggebrochen, der Talon besteht, wie schon erwähnt, aus zwei Höckern, von welchen der nach außen gelegene der stärkere ist.

Das zweite erwähnte Bruchstück weist nur zwei ziemlich tief abgekaute Querjoche auf, welche deutlich die für zygolophodonte Formen charakteristische ovale Nutzfläche zeigen. Ein sehr stark entwickelter Vorderansatz ist an der prätriten Seite sichtbar. Er ist, soweit erkennbar, wie bei den Molaren von *Mast. angustidens* entwickelt. Eine Abbildung lohnt sich bei der schlechten Erhaltung nicht.

In der Sammlung der k. k. montanistischen Hochschule in Leoben liegen zahlreichere Mastodonreste aus Göriach, doch befindet sich kein einziger ganzer Zahn darunter, sondern nur Bruchstücke, die höchstens ein Joch vollständig zeigen. Die Schuld liegt jedenfalls in der Art, wie die entdeckten Reste behandelt werden. Die Arbeiter kennen den Wert der Stücke nicht, beim Herausnehmen aus der Kohle wird zu wenig Vorsicht verwendet, die Stücke werden zerschlagen, einzelne Trümmer gehen dann verloren und es kommen bloß Fragmente in die Sammlungen, wo jedenfalls ganze Zähne, ja sogar vollständige Kiefer vorlagen. Es wäre Zeit, daß sich eine Körperschaft fände, welche den durch vorsichtige Behandlung der entdeckten Reste verursachten Zeit- und Geldverlust — die Arbeiter werden nach der Menge der geförderten Kohlen bezahlt — vergütet. Erst dann kann man hoffen, wirklich gute Stücke zu erlangen, und man ist nicht nur auf gelegentlich zusammengelesene Reste angewiesen.

Nach dieser kurzen Ablenkung komme ich wieder auf die Leobener Reste zurück. Sie alle zeigen die typischen Eigenheiten zygolophodonter Joche, die geringe Unterteilung in einzelne Höcker, die ovalen Kauflächen und das Fehlen der Sperrhöcker. Nur bei einem Rest — es war natürlich wieder nur ein einzelnes Joch — war ich im Zweifel, ob er nicht doch zu *Mastodon angustidens* gehört. Die Andeutung eines Sperrhöckers, die sich hier fand, dürfte aber auf eine etwas stärkere Entwicklung der Wulstkante zurückzuführen sein.

Die Maße für den zuerst beschriebenen letzten linken Unterkiefermolar (Taf. X [IV], Fig. 4 *a*, *b*) sind:

Länge (annähernd)	160 *mm*
Breite am zweiten Joch	74·4 »
Breite am dritten Joch	72·4 »
Breite am vierten Joch	51·0

Einen letzten Unterkiefermolar von *M. tapiroides* habe ich nur bei Lartet[1]) Taf. XV, Fig. 3 abgebildet gesehen. Dieser Zahn ist noch wenig abgenützt und läßt daher die Wulstkanten deutlich erkennen. Die Schiefstellung der Joche zur Zahnachse, die bei unteren Molaren immer deutlich ist, scheint mir bei Lartet nicht genug hervorgehoben zu sein. Das Verhältnis von Länge zu Breite ist nach den Maßangaben bei Lartet (l. c. S. 513) für *M. tapiroides* 5 : 2, für den gleichen Zahn von M. Borsoni 4 : 2, für den vorliegenden Zahn 4·4 : 2. Die Länge konnte für unseren Zahn, weil er vorne beschädigt ist, nicht genau abgenommen werden. Das Verhältnis von L : B für den Zahn von Göriach steht, wie ersichtlich, in der Mitte zwischen den Angaben für die beiden zygolophodonten Formen. Für die an der Größe so schwankenden letzten Backenzähne können diese Verhältniszahlen, die sich für vorletzte Molaren ziemlich konstant erweisen, wie ich glaube nicht als Trennungsmerkmale zwischen den einzelnen zygolophodonten Formen herangezogen werden. Bei der Bestimmung der beiden vorliegenden Zähne mußte ich noch auf *M. pyrenaicus* Lart.

[1]) Bull. de la Soc. Géol. de France, 1859, 2. Sér., Tom. XVI.

Rücksicht nehmen, weil sie den Übergang von den zygo- zu den bunolophodonten Formen vermittelt (Lartet, l. c. S. 513) und bei dem Alter der Fundschicht am ehesten noch erwartet werden könnte. Die bei dieser Form entwickelten Sperrhöcker fehlen aber unseren Resten und eine kleeblattförmige Abkauungsfläche, die bei *M. pyrenaicus* bei stärkerer Abnützung erscheint, kann bei den Zähnen von Göriach nie sich ausbilden. Nach allem muß ich somit meine Zuteilung der beiden Stücke zu *M. tapiroides* Cuv. aufrecht erhalten. Der zygolophodonte Typus ist deutlich ausgesprochen und die Reste können nach der Charakteristik noch am besten zu dieser Form gestellt werden.

VII. Mastodon Borsoni Hays.

Tafel X (IV), Fig. 6a—b.

Über den mir vorliegenden Rest schreibt Hilber[1]) unter *Mastodon longirostris* Kaup: »Wahrscheinlich von dieser Form rührt ein Zahnstück (Talon und ein unabgekautes Joch) her, welches auf der Ries, Graz O., zwischen dem zweiten und dritten Fuchswirt gefunden wurde und sich im Joanneum befindet.« Eine vollkommen sichere Bestimmung gestattet dieses Fragment nicht. Doch glaube ich nicht zu irren, wenn ich es einer zygolophodonten Mastodonart zurechne und wegen des Alters der Schichten, welche einen Vertreter der »ersten Säugetierfauna der Niederung von Wien« nicht beherbergen können, zu *Mastodon Borsoni* Hays. stelle. Die Ablagerungen, in welchen der Zahn steckte, gehören nach Hilber der thrakischen Stufe an.

Das letzte erhaltene Joch ist durch eine Furche wie bei allen Mastodonten in zwei Hälften geteilt. An der kleineren ist hart an der Mediane ein Höcker von dem übrigen Teil abgetrennt, doch geht die trennende Furche nicht tief herab, sondern verläuft bald spurlos im Abhang des Joches, ohne das Tal zu erreichen. Diese Ausbildung entfernt sich jedenfalls stark von der bei den bunolophodonten Formen, wo die Rinnen, welche die einzelnen das Halbjoch zusammensetzenden Höcker trennen, sich entweder ganz bis zum Grund des Tales verfolgen lassen oder doch nicht weit oberhalb enden. Viel deutlicher ist der zygolophodonte Typus an der zweiten Jochhälfte bemerkbar. Sie erscheint tatsächlich wie ein Kamm, nur eine schwache Kerbe trennt einen kleinen Hügel ab. An der Außenseite dieses Halbjoches finden sich Schmelzwülste, welche gegen die Zahnbasis ziehen. Das Joch erscheint deshalb nicht gerundet, sondern eckig, »eine Eigentümlichkeit, welche die Zähne des *M. Borsoni* besonders charakterisiert«.[2]) Auch am hinteren Abhang dieses Halbjoches machen sich zwei solche Wülste bemerkbar. Der kräftige Talon, welcher halbkreisförmig den Zahn nach hinten abschließt, weist ebenfalls nur eine überaus schwache Trennung in einzelne Hügel auf, wie ich sie bei keinem Zahne von *M. angustidens* oder *M. longirostris* sehen konnte. Bei diesen Formen ist der Talon immer ausgezeichnet hügelig, was ja eigentlich selbstverständlich ist, wenn man bedenkt, daß die Wucherung am Hinterende sich zu einem Joche entwickeln kann. Wie nun der Talon angelegt ist, so wird später im großen und ganzen das Joch, im einen Falle kammförmig, im anderen in einzelne Höcker aufgelöst. Der vordere Abhang des einzigen erhaltenen Joches zeigt keine Anlage eines Sperrhöckers. Besonders auffallend war mir noch die Stellung des ganzen Joches zur Zahnachse. Betrachtet man Zähne von Bunolophodonten, so sieht man das letzte Joch, sobald der Talon etwas stärker entwickelt ist, bogenförmig verlaufen, und zwar so, daß es seine Konkavität nach hinten wendet. Bei dem in Rede stehenden Fragment läßt sich eine solche Anordnung der Jochhälften nicht erkennen. Die Verschiedenheit in der Entwicklung läßt sich nicht so gut mit Worten ausdrücken. Legt man aber diesen Zahn neben einen von *Mast. longirostris*, so fällt sie sofort auf und diese Abweichung war es auch, welche mich zuerst veranlaßte, den Rest von letzterer Form abzutrennen. Die Abbildung (Taf. X [IV], Fig. 6) wird leichter als meine Beschreibung erkennen lassen, daß wir es mit einer zygolophodonten Form zu tun haben, von denen nur *Mast. Borsoni* in diesem Falle in Betracht kommen kann. Ein genauer Vergleich mit den mir vorliegenden Abbildungen läßt sich bei dem fragmentären Zustand nicht durchführen. Am besten entspricht unserem Zahn das von Athanasiu[3]) Taf. VII, Fig. 18, 19 abgebildete Fragment eines letzten rechten Oberkiefermolars und ein Bruchstück bei Vacek l. c. Taf. VI, Fig. 5.

[1]) Hilber, V., Das Tertiärgebiet um Graz, Köflach und Gleisdorf. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1893, Seite 348.

[2]) Vacek, l. c. S. 10.

[3]) Athanasiu, S., Beiträge zur Kenntnis der tertiären Säugetierfauna Rumäniens. Annuarul Institutului Geologic al României, Vol. I, 1907, S. 187.

Schlußbetrachtungen.

Die Zahl der Arbeiten über Mastodonten ist eine überaus reiche, aber trotzdem sich bedeutende Forscher mit ihrer Untersuchung beschäftigt haben, ist es doch nicht möglich geworden, vereinzelte Reste mit voller Sicherheit bestimmen zu können. Schlosser [1]) meint nicht mit Unrecht, daß man aus dem bekannten Alter einer Ablagerung leicht auf die Zugehörigkeit eines Zahnes zu der einen oder der anderen Mastodonform schließen kann, daß es aber umgekehrt kaum möglich ist, aus einem Zahnfragment mit Sicherheit das geologische Alter der Fundschicht zu ermitteln. Diese Proboscidier-Familie hat bisher jeder systematischen Einteilung getrotzt, denn immer wieder fanden sich Formen, welche man ebensogut zu der einen wie zu der anderen Gruppe stellen konnte. Ich erinnere hier nur an die Mastodonreste aus dem Flinz der Isar und von Veltheim [2]) und an *Mast.* cf. *longirostris* von Obertiefenbach (diese Arbeit S. 67 (5) ff, die den Übergang vor den Trilophodonten zu den Tetralophodonten vermitteln und an *Mast. atticus* Wagner [3]) sowie an gewisse Zähne von *Mast. arvernensis* [4]), welche durch die Vergrößerung der Jochzahl über das für die tetralophodonten Formen bezeichnende Maß hinausgehen. Den Bindegliedern zwischen den zwei älteren bunolophodonten Formen reiht sich *Mast.* cf. *longirostris* von Cueva Rubbia [5]) und die S. 108 [46] ff. dieser Arbeit genannten Zähne an, welche vom typischen *Mast. longirostris* zu der geologisch jüngeren Form überleiten. Eignet sich so die Falconersche Einteilung für genauere Bestimmungen einzelner Zähne nur in geringem Maße, so finden wir andererseits auch wieder Übergänge zwischen den von Vacek l. c. aufgestellten natürlichen Gruppen der Zygo- und Bunolophodonten. *Mast. pyrenaicus* Lart. ist eine solche Form und nach Gaudry [6]) und Schlosser [7]) finden sich Zähne von *Mast. angustidens*, welche durch die Anordnung der Höcker in eine gerade Linie bei gleichzeitiger schwacher Entwicklung der Sperrhöcker einen Übergang zu *Mast. tapiroides* bilden. Der letztere Autor hat solche Reste auch direkt unter *Mast. angustidens var. turicensis* angeführt [8]). In jüngster Zeit hat Athanasiu [9]) sogar *Mast. tapiroides* als ein Bindeglied zwischen den beiden Gruppen der Zygo- und Bunolophodonten betrachtet. Vacek hat l. c., S. 45 wohl mit Recht seine Einteilung als eine natürliche bezeichnet, denn »das Vorkommen von Übergangstypen in einer Zeit, wo die beiden Formengruppen noch nicht so scharf geschieden waren, wie wir dies in den jüngsten Ablagerungen sehen, hat . . . nichts Auffallendes an sich, ja dasselbe muß sogar von vornherein erwartet werden . . .« Es darf jedoch nicht übersehen werden, daß die Scheidung nach diesen zwei Typen für eine genauere Bestimmung nicht ausreichen kann und daß man in der Gruppe der Bunolophodonten doch wieder auf die Einteilung Falconers zurückkommen muß. Was nun die Unterscheidung der einzelnen Formen aus der Gruppe mit gesperrten Quertälern anlangt, so muß ich hier bemerken, daß ich Vaceks Angaben hinsichtlich der Trennung von *Mast. angustidens* und *Mast. longirostris* nicht vollständig beistimmen kann. Er schreibt (Österreichische Mastodonten S. 29): »Das Fehlschlagen des dem vorderen Verstärkungswulste entsprechenden Sperrhöckers, welches bei *Mast. angustidens* nur ausnahmsweise vorkam, wird bei *Mast. longirostris* stehende Regel. Dafür zeigt sich aber dieser eine Sperrhöcker um so stärker entwickelt. Ich konnte bei einigen Molaren der letztgenannten Form, und zwar

[1]) Schlosser, M., Beiträge zur Kenntnis der Säugetierreste aus den süddeutschen Bohnerzen. Geolog. und paläont. Abhandl. v. Koken, Bd. IX, (N. F. V) H. 3, S. 52, 122.

[2]) Vacek, M., Über österreichische Mastodonten . . . S. 24, 25 und diese Arbeit S. 71 (9).

[3]) Vacek, M., l. c, S. 32, 42.

[4]) Weithofer, K. A., Die fossilen Proboscidier . . . S. 128.

[5]) Schlosser, M., Über Säugetiere und Süßwassergastropoden aus Pliocänablagerungen Spaniens . . . N. Jahrb. f. Min. 1907 II, S. 2.

[6]) Gaudry, M. A., Quelques remarques sur les Mastodontes . . . Mém. de la Soc. Géol. de France. Paléontologie Mem. No. 8, S. 5.

[7]) Schlosser, M., Beiträge zur Kenntnis der Säugetierreste . . . l. c., S. 52.

[8]) Schlosser, M., Notizen über einige Säugetierfaunen aus dem Miocän von Württemberg und Bayern. N. Jahrb. f. Min. Beil. Bd. XIX, S. 496.

[9]) Athanasiu, S., Beiträge zur Kenntnis der tertiären Säugetierfauna Rumäniens. Annuarul Institutului Geologic al Romåniei, Vol. I, 1907, S. 211.

in den vordersten Tälern deutlich zwei Sperrhöcker unterscheiden (S. 106 [44] d. A.), allerdings ist einer davon, bei oberen Zähnen an der Vorderseite, bei unteren an der Hinterseite der prätriten Halbjoche bedeutend größer als der andere, während bei *Mast. angustidens* im allgemeinen beide gleich stark ausgebildet sind. Doch lassen sich auch hier oft nicht unbedeutende Größendifferenzen konstatieren.

Was die Incisiven anlangt, so wurden die allseitig anerkannten Schwierigkeiten bei der Bestimmung von Fragmenten noch durch die Beobachtung vergrößert, daß das Schmelzband bei *Mast. angustidens* wie bei *Mast. tapiroides* im hinteren Teile einer Resorption unterliegt. Dadurch ist die Möglichkeit einer falschen Artzuteilung gegeben, wenn ein Bruchstück gerade vor der Alveole zu bestimmen ist. Denn die »Konstanz« des Schmelzbandes bei den älteren Mastodonten kann leicht dazu verleiten, den Rest einer jüngeren Form zuzuteilen. Bei einem solchen Fragment ist also das Fehlen des Emailbeleges kein Beweis für die Zugehörigkeit z. B. zu *Mast. longirostris* und es kann überhaupt nicht zu einer Altersbestimmung der Fundschicht herangezogen werden. Selbst wenn eine Stoßzahnspitze ohne Schmelzband vorliegt, kann dies nicht als Beweis für die Jugendlichkeit der Ablagerung gelten. Biedermann [1]) sagt, daß der Emailbeleg fester am Gestein hafte als am Elfenbein und daß er sich von diesem sehr leicht ablöst. Er führt auch einen oberen Stoßzahn von *Mast. angustidens* an, welchem »jede Spur von Schmelz fehlt« (l. c.). Und wenn man die Bemerkungen Weithofers [2]) in der Frage liest, ob die Stoßzähne von *Mast. arvernensis* einen Emailbeleg besaßen oder nicht, so muß man dieser Bildung jede Beweiskraft für Altersbestimmungen absprechen. So geeignet Bruchstücke mit Schmelzband erscheinen mögen, die Fundschicht in das Miocän zu stellen, so kann auch dies seit der Beobachtung Schlossers [3]), daß eine Übergangsform zwischen *Mast. longirostris* und *Mast. arvernensis* an ihren oberen Incisiven einen Emailbeleg aufwies, nicht mehr gelten. Die Schichten, in welchen sich diese Reste von Cueva Rubbia fanden, gehören der pontischen Stufe an (Schlosser, l. c., S. 30).

Die Molaren allein können die Fundschicht in ihrem Alter sicherstellen. Nun findet man garnicht selten der Ansicht Ausdruck gegeben, daß eine genaue Bestimmung von Zahnbruchstücken nicht möglich wäre, wenigstens so weit es *Mast. angustidens* und *Mast. longirostris* betrifft. Die Jochzahl allein gestatte eine sichere Zuteilung zu der einen oder der anderen Form. Mir lagen zahlreiche Bruchstücke vor, deren richtige Bestimmung besonders wichtig war, da erst dadurch andere Skeletteile mit Gewißheit einer bestimmten Form zugerechnet werden konnten. Anfangs vielleicht mehr instinktiv, weniger aus klarer Erkenntnis des Sachverhaltes nahm ich die Bestimmung selbst bei tiefer abgekauten Bruchstücken vor, wo auch die Entwicklung der Sperrhöcker keinen guten Anhaltspunkt mehr abgab, da eben durch die Abnützung ihr Bau verwischt worden war. Von der Richtigkeit meiner Zuteilung war ich von Anfang an überzeugt, doch erst später konnte ich meinen Gedanken auch den sprachlichen Ausdruck verleihen. Es handelt sich um den vorhin schon mehrfach erwähnten Unterschied im Verhältnis der Tallänge zur Jochlänge [4]). Auf diesen muß ich nun hier näher eingehen.

Mast. angustidens besitzt im ausgewachsenen Zustand [5]) jederseits im Kiefer gleichzeitig drei Molaren, bei dem nächstjüngeren Proboscidier wird die Zahl auf zwei, bei *Mast. arvernensis* und bei *Elephas* endlich auf einen Zahn reduziert. Mit der Verringerung der Zahnzahl schreitet eine Vermehrung der Joche Hand in Hand, welche sich (beim letzten Molar) von vier bei *Mast. angustidens* auf 27 bei *Elephas primigenius* vergrößern kann. Der für die größere Jochzahl notwendige Platz wird nun teilweise durch das Ausstoßen der vorderen Zähne erreicht, teilweise aber auch durch die Verringerung des Zwischenraumes zwischen den einzelnen Jochen. Stellen wir zwei gleichnamige Molaren von *Mast. angustidens* und von *Mast. longirostris* zusammen, so sehen wir — unter der Voraussetzung, daß uns typische Zähne vorliegen, —

[1]) Biedermann, W., Petrefakten aus der Umgebung von Winterthur, H. IV, S. 11.

[2]) Weithofer, K., Die fossilen Proboscidier des Arnotales . . . S. 121, 122.

[3]) Schlosser, M. Über Säugetiere u. Süßwassergastropoden . . . S. 3.

[4]) Länge = parallel der Längsachse des Zahnes. Breite eines Tales daher der Raum von seinem posttriten zum prätriten Ausgange.

[5]) Ich meine hier die Zeit unmittelbar nach dem Hervorbrechen des letzten echten Molars. Über die Verschiedenheiten, die später eintreten, wurde schon gesprochen (S. 95 (33).

gleich den Unterschied im Verhältnis der Jochlänge zur Tallänge. Letztere übertrifft bei der älteren Form die Dicke des Joches oder die beiden Entfernungen sind gleich. Ich muß hier erwähnen, daß ich diese Maße ungefähr in der halben Höhe eines Joches annehme. Bei *Mast. longirostris* dagegen ist das Tal kürzer als das Joch, diese liegen viel näher beisammen und dadurch wurde auch die Möglichkeit geboten, die Jochzahl auf einer nur mäßig längeren Basis um eins bis zwei zu vermehren. Diese Verhältnisse sind wegen der individuellen Stärke der Joche etwas schwankende und bei tief abgekauten Molaren nicht mehr zu konstatieren, da hier bei beiden Formen die Jochdicke die Länge eines Tales überragt. Trotz dieser Schwankungen ist aber eines konstant. Bei Zähnen von *Mast. angustidens* berühren sich die Jochgehänge am Grunde des Tales nicht unmittelbar, sondern sind durch einen ebenen „Talboden" geschieden, während bei *Mast. longirostris* die Gehänge unten aneinandergrenzen, einen spitzen Winkel miteinander einschließend.

Bei *Mast. arvernensis* schreitet dieses Näherrücken der Joche noch weiter vor. Betrachtet man den Taf X, (IV), Fig. 3 abgebildeten Zahn dieser Form, so sieht man den Unterschied zwischen der Tal- und Jochlänge einen solchen Grad erreichen, daß man von einem Tal überhaupt kaum mehr sprechen kann, sondern nur von einer tiefeingeschnittenen Furche, welche die einzelnen Joche trennt. Ich habe keine Zähne dieser Form in natura gesehen, welche die Alternation der Querjochhälften in geringem Grade zeigten, wie es bei Oberkiefermolaren meist der Fall ist. Wie sich bei diesen das Verhältnis der Joch- zur Tallänge stellt, kann ich deshalb nicht sagen, doch dürften sich auch hier dieselben Verhältnisse finden, wenn auch in viel geringerem Maßstabe. Bemerken muß ich hier noch, daß ich lediglich auf die Ausbildung der posttriten Jochhälfte Rücksicht nehme. Bei der prätriten sind durch das Vorhandensein der Sperrhöcker die Verhältnisse etwas andere, wie denn überhaupt diese Seite des Zahnes etwas offenere Täler zeigt als die posttrite. Von dieser Regel scheinen nur die Molaren von *Mast. arvernensis* eine Ausnahme zu machen. Hier ist es die prätrite Seite [3]), welche gegen die andere vorgeschoben ist und darum ist auch hier das Tal kürzer als außen. Bei den zwei anderen Formen der bunolophodonten Gruppe, welche hier in Rede stehen, treiben aber die Sperrhöcker an der prätriten Seite die Joche auseinander. Bei *Mast. arvernensis*, wo die Sperrhöcker besonders stark entwickelt sind, sollte man dasselbe erwarten. Wie Vacek [4]) ausgeführt hat, wird die Alternation durch die starke Wucherung der Sperrhöcker und der prätriten Nebenhügel bedingt. Dadurch wird das Tal mehr ausgefüllt und wir sehen die umgekehrten Verhältnisse bei den zwei anderen Formen. Wie gesagt, Oberkiefermolaren dieser Mastodonart liegen mir nicht vor und aus den Abbildungen solcher konnte ich zu wenig entnehmen, um näher auf die Verhältnisse eingehen zu können.

Es ist schwer, die oben angeführten Verschiedenheiten zwischen den Molaren von *Mast. angustidens* und *Mast. longirostris* durch Zahlen vorzuführen. Hier spielen zu sehr die individuellen Größendifferenzen mit, um aus zwei beliebigen Zähnen die Unterschiede ziffernmäßig klarzulegen. Ich will jedoch versuchen meine Angaben an einigen Beispielen zu erhärten.

Mir liegt ein letzter linker Unterkiefermolar von Eibiswald vor, welcher die typische Gestaltung der Zähne von *Mast. angustidens* zeigt. [1]) Er besitzt 4 Joche und einen schwachen Talon und ist 192 *mm* lang. Ein letzter oberer Molar von *Mast. longirostris*, welcher 5 Joche und einen Talon aufweist (Tafel X (IV) Fig. 2.), ist nur 183 *mm* lang. Soll auf einer kürzeren Basis ein Joch mehr Platz haben, so muß natürlich der Raum zwischen diesen kleiner werden. Eine Abnahme der Jochdicke tritt nicht ein oder höchstens in so geringem Maße, daß sie für die uns interessierenden Verhältnisse nicht in Betracht kommt.

Ein zweiter Beweis liegt in den Zahlen, welche Kaup [2]) für die Längen der Zähne von *M. angustidens* und *M. longirostris* anführt. Ihm stand ein reiches Material zur Verfügung und die individuellen Differenzen kommen dadurch zum Ausdruck, daß er, statt Mittelwerte anzuführen (wie Lartet [3])), die Maße des kleinsten

[1]) Weithofer, K. A., Die fossilen Proboscidier . . . . S. 126.

[2]) Vacek, Österreichische Mastodonten . . . . S. 38.

[3]) Er wurde vorne unter *Mast. angustidens* nicht erwähnt, da sein Bau ganz der von Vacek, l. c. gegebenen Charakteristik entspricht. [Original in der Joanneumsammlung.]

[4]) Kaup, Beiträge zur näheren Kenntnis der urweltlichen Säugetiere, Heft III, S. 14 und 24.

[5]) Lartet, M., Sur la dentition . . . S. 498.

und größten gleichnamigen Zahnes angibt. Auf die Milchzähne nehme ich keine Rücksicht. Betrachten wir zuerst die Oberkieferzähne. Sie messen (nach Kaup l. c.):

	IV.	V.	VI. Backenzahn
Mast. angustidens	80—81	105—133	142—172
Mast. longirostris	98—110	120—140	151—224

Aus diesen Zahlen ersehen wir, daß es Zähne beider Formen von annähernd derselben Länge gibt, und doch weisen sie einen Unterschied von einem Joch auf. Es gibt zweite Molaren von *Mast. angustidens*, deren Länge die der kleinsten von *Mast. longirostris* übertrifft und doch haben sie ein Joch weniger. Dasselbe sehen wir beim letzten Molar. Was die IV. Backenzähne anlangt, so scheint die untere Grenze derselben bei *Mast. longirostris* etwas zu hoch angegeben zu sein. Im Unterkiefer haben wir nach den Zahlen Kaups

	IV.	V.	VI. Backenzahn
Mast. angustidens	100—104	113—116	146—183
Mast. longirostris	100—110	132—158	162—248

auch bei dem ersten echten Molar dieselben Verhältnisse wie sie oben für den zweiten und den letzten angegeben wurden. Auch beim sechsten Unterkieferzahn ist dies der Fall und es dürften sich auch größere fünfte von *Mast. angustidens* oder kleinere vorletzte Molaren von *Mast. longirostris* finden.

Bei allen diesen Beispielen sehen wir auf einer gleichen Basis um ein Joch mehr auftreten, was nur durch eine Verringerung der Tallänge möglich war. Betrachten wir Abbildungen von Zähnen der beiden Formen, so werden wir dies auch bestätigt finden. Die Joche stehen bei *Mast. angustidens* weit auseinander, das Tal ist lang und der Talausgang weit offen (Taf. X [IV], Fig. 1). Bei der anderen Form erscheinen die Joche mehr gedrängt, die Täler kürzer und nur sehr selten findet sich ein offener Talausgang, meist stoßen die Gehänge zweier aufeinanderfolgender Joche an der Basis unmittelbar zusammen. Man vergleiche dazu die Abbildungen, welche Vacek (Österr. Mastodonten) auf Taf. II, Fig. 5 (*Mast. longirostris*) und Taf. V, Fig. 1 (*Mast. angustidens*) gibt. Die Profilansicht Taf. V, Fig. 1*a* zeigt die Länge des Tales wegen der starken Entwicklung des Basalwulstes nicht so gut, übrigens ist der Zahn von der prätriten Seite abgebildet. Man kann aber an der Ansicht des Zahnes von oben die abweichenden Verhältnisse auch ganz gut erkennen.

Mit diesem Näherrücken der Joche schreitet eine Aufrichtung der Joche Hand in Hand. Bei *Mast. angustidens* stehen die Joche so der Basis auf, daß sie stark nach vorne geneigt erscheinen, ihr hinteres Gehänge ist immer bedeutend länger als das vordere, also viel weniger steil als dieses. Bei der nächst jüngeren Form erscheint die Differenz schon geringer und bei einigen Zähnen steht die Achse des Joches fast senkrecht auf der Basis, das vordere und hintere Gehänge ist fast gleich lang (Taf. X [IV], Fig. 2*b*). Bei *Mast. arvernensis* endlich stellen sich die Joche senkrecht zur Basis, wie dies Fig. 3*b*, Taf. X (IV) zeigt und auch aus den Abbildungen bei Weithofer[1]) Taf. XIV ersichtlich wird. Die Aufrichtung der Joche ist aber nicht bei allen gleich stark. Zuerst macht sie sich am letzten Joch geltend und die ersten Joche bei *Mast. arvernensis* stehen noch immer etwas nach vorne geneigt. Diese Erscheinung ist jedenfalls auf den Druck zurückzuführen, welchen die Zähne beim Hervorbrechen aus dem Kiefer aufeinander ausüben. Das erste stärkste Joch, welches noch dazu durch eine kräftige Wucherung geschützt wird, setzt der Aufrichtung einen größeren Widerstand entgegen als die schwachen hinteren Joche. So sehen wir sowohl bei dem Zahn von *Mast. arvernensis*, den Vacek[2]) Taf. VII, Fig. 2 abbildet, in etwas geringerem Maße bei dem Taf. X (IV), Fig. 3*b* dieser Arbeit dargestellten Molar die Aufrichtung aus der schief nach vorne geneigten Stellung in die senkrechte am letzten Joch noch weiter gediehen, indem dieses so der Basis aufgelagert erscheint, daß seine Achse schief nach rückwärts geneigt ist. Und ich war garnicht verwundert, bei Molaren von *Elephas primigenius* die Verhältnisse soweit vorgeschritten zu sehen, daß alle Schmelzlamellen nach rückwärts geneigt erscheinen. So lag mir ein nur im vorderen Teile angekauter Zahn vor, welcher bei horizontaler Stellung der Nutzfläche die angegebenen Verhältnisse deutlich zeigte. Bei *Mast. arvernensis*

[1]) Weithofer K. A., Die fossilen Proboscidier . . .

[2]) Vacek, M., Österreichische Mastodonten.

scheinen jedoch einige Abweichungen vorzukommen. Sie zu konstatieren, gehört ein reicheres Material dazu, als es mir vorlag. Aus den Abbildungen allein ist zu wenig zu entnehmen. Ich muß mich deshalb im folgenden auf die Zähne von *Mast. angustidens* und *Mast longirostris* beschränken.

Mit den individuellen Größenunterschieden der Zähne sind natürlich auch Schwankungen im Verhältnis der Joch- zur Tallänge gegeben, viel weniger in der Stellung der Joche zur Basis. Letztere liefert viel bessere Anhaltspunkte. Sie ist bedingt durch den Druck beim Vorrücken der Zähne. Der in den Kiefer eintretende Molar stößt mit dem obersten Teile des vordersten Joches zuerst auf Widerstand. Die Wucherung an seiner Vorderseite schützt ihn vor direkter Resorption, der ausgeübte Druck bewirkt aber eine Verschiebung der Achse des Joches nach rückwärts um einen ungefähr in halber Höhe anzunehmenden festen Punkt. Der davor stehende Zahn wird zuerst am unteren Teile des letzten Joches, vielmehr des Talons, berührt und die Wirkung äußert sich darin, daß die Jochachse nach vorne geschoben wird. Die am Vorder- und Hinterende eines Zahnes auftretenden Pressungen wirken einander nicht entgegen und ihre Folge ist eine Aufrichtung der Joche. Es erklärt sich auch, warum die weniger steile Stellung der Joche sich zuerst hinten bemerkbar macht. Die letzten Joche und der Talon sind schwächer als das vorderste Joch und ein gleich großer Druck wird natürlich dieses weniger aufrichten als jene. So sehen wir sehr gut am vorletzten Molar des Schädels von Obertiefenbach Taf. VII (I), Fig. 12), wie der Talon schon nach rückwärts geneigt ist, während die ersten Joche noch etwas schräg nach vorne gerichtet sind. Natürlich macht sich diese Differenz zwischen der Stellung des ersten Joches und des Talons nur an den mittleren Backenzähnen geltend, beim letzten Molar steht der Talon mehr nach vorne geneigt als das erste Joch, da hinten der Druck weniger fühlbar wird als vorne.

Bevor ich auf einen etwas abweichend gebauten Zahn und auf die Uebergangsformen zwischen den zwei älteren Mastodonten der bunolophodonten Gruppe eingehe, will ich noch einmal kurz die Zähne beider Formen nach unserem Gesichtspunkt charakterisieren.[1])

Bei *Mast. angustidens* stehen die Joche weit auseinander, berühren sich am Grunde des Tales nicht unmittelbar, sondern sind durch einen »Talboden« getrennt. Die Joche stehen der Basis schief nach vorne geneigt auf.

Bei *Mast. longirostris* verkürzt sich das Tal, der Talausgang ist, da sich die Gehänge der Joche unten direkt berühren, schmal. Zudem richten sich die Joche mehr auf, stehen sogar, namentlich im hinteren Teil des Zahnes, senkrecht zur Basis.

Auf die Abweichungen eingehend bemerke ich, daß bei einigen tief abgekauten Molaren der älteren Form der der Mediane zunächst liegende Teil des Tales fast das Aussehen eines solchen bei dem nächst jüngeren Mastodonten erhalten kann. Diese Erscheinung ist bedingt durch Wülste, welche sich an den posttriten Halbjochen manchmal zur Verstärkung finden und die dann das Tal etwas einengen. Gegen die Seiten zu erhält das Tal aber die typische Form und auch die Schiefstellung der Joche nach vorne schloß bei diesen Resten eine irrige Bestimmung aus. Manchmal tritt der »Talboden« nicht scharf hervor, sondern geht allmählich in die Gehänge über, doch kann man hier nicht von einer unmittelbaren Berührung der Joche sprechen.

Die mir vorliegenden Zähne von *Mast. longirostris* zeigen alle bis auf einen, welcher gleich zur Besprechung gelangen soll, die obigen Merkmale gut. Zahlreiche Bruchstücke, die beim Bau des Laßnitztunnels gefunden wurden, ließen sich danach gut bestimmen. Der Molar von Eggersdorf (S. 106 [44] und Taf. X [IV], Fig. 5 *a*, *b*) zeigt jedoch offenere Täler, als sie sonst bei *M. longirostris* sind, doch überragt, die Jochdicke noch immer bedeutend die Länge des Tales. Der Grund hiezu liegt in der steilen Jochstellung welche das für *M. angustidens* charakteristische Maß bedeutend überschreitet und für die jüngere Form spricht. Die Abweichung von dem sonstigen Verhalten gibt sich jedoch nur in den ersten zwei Tälern kund, die hinteren sind typisch gestaltet. Worauf diese Verschiedenheit zurückzuführen ist, läßt sich schwer sagen. Wahrscheinlich spielten dabei die bei der Beschreibung des Zahnes (S. 106 [44]) erwähnten Höcker ungefähr in der Mitte des Tales eine Rolle, indem sie ein weiteres Zusammenrücken nicht zuließen. Nur

[1]) Man vergleiche hierzu Taf. X (IV), Fig. 1—3.

dann, wenn die ersten zwei Joche in tief abgekautem Zustande vorliegen würden, wäre vielleicht eine nicht ganz genaue Bestimmung möglich. Nach den folgenden Ausführungen könnte man an eine Übergangsform denken, bei der jedoch wegen der fast senkrechten Stellung der Joche die Verwandtschaft mit *Mast. longirostris* augenfällig wird. Der Fehler in der Bestimmung ist nicht groß und es ist jedenfalls besser, nach diesen Gesichtspunkten eine Zuteilung zu der einen oder der anderen Mastodonart vorzunehmen, als eine solche überhaupt nicht zu versuchen, denn: »Les molaires du Mastodon longirostris . . . ne peuvent se distinguer de celles des Mastodon angustidens . . . que parce qu'elles ont un lobe de plus.«[1])

Bei den zahlreichen Übergängen zwischen den zwei hier in Betracht kommenden Mastodonten haben wir zu erwarten, daß sich ihre Zwischenstellung im Vorhandensein eines, aber nicht beider von mir entwickelten Merkmale der Zähne beider Formen kundgibt. Betrachten wir zunächst den Rest von Obertiefenbach. Der letzte Molar (S. 68 [6]) zeigt noch weit offene Täler, dafür stehen aber die Joche nur wenig nach vorne geneigt (Tafel VII (I) Fig. 12), das letzte posttrite zeigt sogar schon eine Stellung wie beim Molar von *Mast. arvernensis* (siehe S. 120 [58]), es steht so der Basis auf, daß seine Achse etwas schief nach rückwärts geneigt ist. Hier ist auch wie bei typischen Zähnen des *Mast. longirostris* das Tal schon sehr kurz. Es entspricht diese Ausbildung ganz der auf andere Merkmale begründeten Bestimmung, daß dieses Tier erstens zwischen *Mast. angustidens* und seinem tetralophodonten Nachfolger steht, und zweitens, daß es eine nähere Verwandtschaft mit der jüngeren Form aufweist (siehe S. 71 [9]).

Von dem Schädel aus dem Flinz der Isar, welchen Vacek (Österreichische Mastodonten S. 24) erwähnt und als Zwischenform anspricht, liegen mir durch die Güte des Herrn Dr. Schlosser in München Photographien vor. Soviel sich daraus ersehen läßt, sind die Täler nur mäßig weit, etwa so lang als die Dicke des Joches. Diese stehen besonders beim vorletzten Molar (2. Joch) ziemlich stark schief, hinten wohl schon fast senkrecht und der stark entwickelte Talon erscheint nach rückwärts geneigt. Der letzte Molar, welcher gerade im Durchbruch ist, zeigt etwas offenere Täler, namentlich das zweite ist ziemlich weit. Das dritte ist wegen der schiefen Stellung des Zahnes auf der Photographie nicht mehr recht ersichtlich. Die Joche erscheinen nur mäßig nach vorne geneigt. Als ich den Rest im Sommer 1907 zu sehen Gelegenheit hatte, richtete ich meine Aufmerksamkeit auf diese Verhältnisse nicht, aus dem Grunde, weil ich damals an solche Verschiedenheiten noch nicht dachte. Möglicherweise lasse ich mich durch die geneigte Stellung des letzten Molars täuschen. Bei der Größe des Restes mußte natürlich das Bild stark verkleinert werden und auch dadurch wäre eine irrige Angabe meinerseits entschuldbar. Trifft aber die obige Charakteristik zu, so wäre hier die Zwischenstellung nach unseren Merkmalen gegeben.

Als dritten Rest möchte ich den von Fraas[2]) Tafel II, Fig. 1 abgebildeten Zahn von *Mast. „arvernensis“* erwähnen. Vacek stellt ihn in seiner mehrfach zitierten Abhandlung (S. 25) zwischen die beiden älteren bunolophodonten Mastodonarten. Die zwei fast gleich kräftigen Sperrhöcker deuten unverkennbar auf *Mast. angustidens* hin, wenn sie auch „stärker ausgebildet und mehr individualisiert“ sind als bei dieser Form, wodurch die Annäherung an *Mast. longirostris* gegeben ist, ebenso wie durch die starke Talonentwicklung, welche die ursprüngliche Bestimmung veranlaßte. Bei diesem Zahn ist das dritte Tal von einer Breite wie bei *Mast. angustidens*, die beiden vorderen zeigen aber keinen ebenen „Talboden“, sondern die Joche, welche das erste Tal begrenzen, berühren sich nach der Zeichnung unmittelbar, doch ist das Tal in halber Jochhöhe für die Verhältnisse bei typischen *Longirostris*-Zähnen viel zu weit. Die Joche stehen auch sehr schräg. Nach dem ist die überaus nahe Verwandtschaft mit *Mast. angustidens* deutlich zu ersehen und tatsächlich unterscheidet sich der Zahn von Steinheim von typischen *Angustidens*-Zähnen nur durch die mächtige Talonentwicklung und stärkere Entwicklung der der Mediane naheliegenden Zahnteile. Das Ergebnis aus der Untersuchung der Jochstellung und der Tal- und Jochlänge stimmt gut mit dem Satze bei Vacek (l. c.): „In Steinheim lebte sonach ein Mastodon, dessen Backenzähne in bezug auf Zahl und Anordnung der Kronenelemente mit *Mast. angustidens*, in bezug auf die Ausbildung derselben jedoch mit *Mast. longirostris* übereinstimmen und der sonach eine Art Mittelstellung zwischen den beiden genannten Formen annimmt“. Vacek mag an dieser „Art Mittelstellung“ wohl selbst ge-

[1]) Gaudry, A., Quelques remarques sur les Mastodontes . . . S 3.

[2]) Fraas, O., Die Fauna von Steinheim, S. 14.

zweifelt haben, da er am Schlusse diesen Zahn mit? unter die Zwischenformen einreiht (l. c., S. 45). Bei der gewaltigen Länge des Zahnes (214 *mm* nach Fraas l. c.) ist die starke Talonentwicklung und die große Breite auch nicht auffällig.

Die Besprechung der Zwischenformen hat gezeigt, daß die Bestimmungen nach den von mir entwickelten Merkmalen gut zu den von anderen Gesichtspunkten ausgehenden Bestimmungen passen. Darin sehe ich einen Beweis für die Richtigkeit meiner Ausführungen und kann nicht mit jenen übereinstimmen, welche den einzigen Unterschied zwischen den Zähnen von *Mast. angustidens* und *Mast. longirostris* in der größeren Jochzahl bei der zweiten Form sehen. Bei der Bestimmung von Bruchstücken ist das Vorhandensein eines weiten Tales, welches eine unmittelbare Berührung der Joche ausschließt, verbunden mit einer stark nach vorne geneigten Stellung der Joche geeignet, mit Sicherheit den Zahn als zu *Mast. angustidens* gehörig anzusprechen. Berühren sich dagegen die Abhänge der Joche im Grunde des Tales und stehen die Joche fast oder ganz senkrecht, so ist nur eine Zuteilung zu *Mast. longirostris* möglich. Kreuzen sich die Merkmale, so ist an ein Übergangsglied zu denken. Eine Ausnahme von dieser Regel bildet der Zahn von Eggersdorf. Wie gering dabei der Fehler in der Bestimmung ist, wurde schon oben angeführt.

Vacek hat am Schlusse seiner Abhandlung „über österreichische Mastodonten" einen Überblick über die damals bekannten Formen gegeben. In seine Darstellung füge ich nun jene Zwischenglieder ein, welche in dieser Arbeit genannt werden, ebenso die Form von Cueva Rubbia. [1]) Die Gruppe der Zygolophodonten berücksichtige ich nicht, obwohl sich auch hier neue Übergänge zu den Bunolophodonten anführen ließen. (Siehe S. 116 [54] d. A.) Ebenso kommt für mich *Mast. Pentelici* Gaudr. nicht in Betracht und deshalb sind die drei übrigen bunolophodonten Formen übereinandergestellt. Nach dem oben Gesagten glaube ich die Form von Steinheim von den Bindegliedern ausscheiden zu dürfen.

Mast. arvernensis Croiz. et. Job.

Form von Luttenberg.

Form von Cueva Rubbia, von Oberlaßnitz, von Kühberg.

Mast. longirostris Kaup.

Form von Obertiefenbach (? von St. Peter und Eggersdorf.)

Form aus dem Flinz, Veltheim, Oppeln, [2]) Leithakalk.

Mast. angustidens Cuv.

Kurz muß ich noch einmal die Frage über das Alter des „Belvedereschotters" streifen. Von den obengenannten Formen stammen aus dieser Ablagerung die Funde von Obertiefenbach und von Luttenberg, ebenso ein Zahn von *Mast. arvernensis* und nach den alten Angaben auch typische Reste von *Mast. longirostris*. Nach dem geht es wohl kaum an, daß alle jene Ablagerungen, welche diese Funde lieferten, unter einem Namen begriffen werden. Freilich wird es schwer fallen, die Schotter zu gliedern, und die Unterteilung ist jedenfalls nur durch Fossilreste möglich. Vielleicht führt auch der von Schaffer angeführte Weg von der Terrassierung der Schotterbildungen zum Ziele, allerdings ist meiner Ansicht nach dafür wenig Aussicht vorhanden. Bis zur Klarlegung dieser Verhältnisse wird so wohl der Belvedereschotter mit „. . . ." zu versehen sein, ein schönes Analogon zur „Grauwackenzone", die sich jetzt auch in einzelne Glieder aufzulösen beginnt. Die Form von Obertiefenbach scheint nun in den „Belvedereschotter" gar nicht hineinzupassen. Doch ist hier wohl anzunehmen, daß sie neben dem typischen *Mast. longirostris* vorkam, wie es ja der gleichzeitig gefundene Molar von *Dinotherium giganteum* Kaup dokumentiert. Der Weg zu dieser Mastodonform ist ja auch nicht mehr weit. Der Talon an den letzten Molaren würde sich wohl bei höherem Alter entsprechend den Verhältnissen bei den vorletzten Backenzähnen kräftig entwickelt haben. Und die Anlage eines neuen Talons ist ja auch schon am M_2 in Form kleiner Wucherungen zu sehen, so daß wir hier bei nur etwas stärkerer Entwicklung dieser Kronenteile den mit vier Jochen

[1]) Schlosser, M., Über Säugetiere und Süßwassergastropoden . . . l. c. S. 2.

[2]) Wegner, R. N., Zur Kenntnis der Säugetierfauna des Obermiocäns bei Oppeln (Oberschlesien). Verh. k. k. geol. R.-A., 1908, S. 113.

und einem Talon ausgestatteten vorletzten Molar des typischen *Mast. longirostris*, vor uns haben. Auffallend ist mir bei allem wohl, daß bei den zahlreichen Funden von Mastodonzähnen aus dem „Belvedereschotter" noch kein *Arvernensis*-Zahn außer dem von mir beschriebenen zum Vorschein kam. Solche Molaren, die unzweifelhaft aus dem Schotter stammen, verdienen eine neuerliche Untersuchung, denn die Zähne der jüngsten Form unterscheiden sich von denen des *Mast. longirostris*, namentlich was obere Molaren anlangt, nur durch die besonders kräftige Entwicklung der Sperrhöcker. Beim Vergleich mit sicheren Resten aus dem Arnotale wird sich aber, wie ich glaube, die Zahl der Funde von *Mast. arvernensis* aus dem „Belvedereschotter" vermehren, wodurch dann eine Gliederung dieser Ablagerungen ermöglicht werden wird. Vielleicht finden sich unter den von mir zu den Übergangsformen gestellten Zähnen schon solche Oberkiefermolare von *Mast. arvernensis* und in diesem Falle möge meine irrige Bestimmung dadurch entschuldigt werden, daß mir keine Reste dieser Form in natura zu einem genauen Vergleich vorlagen.

Zum Schlusse möchte ich noch der Hoffnung Ausdruck geben, daß die von mir nur bestätigte Ansicht Weithofers von der „rückläufigen Entwicklung" im Carpus der Proboscidier durch die Untersuchung von *Dinotherium*-Carpen eine weitere Bestätigung erfahre. Da diese Tatsache jedenfalls für unsere Kenntnis von der Abstammung des Proboscidier nicht ohne Belang sein dürfte, so wäre eine genaue Untersuchung aller vorhandenen diesbezüglichen Reste sehr wünschenswert. Zu bedauern ist, daß die im Tertiär Ägyptens gefundenen Skelettteile der ersten Proboscidier noch nicht ausführlich beschrieben wurden. Andrews [1]) erwähnt nur kurz Scapula, Humerus, Femur, Tibia, ein beschädigtes *os innominatum*, Atlas und Epistropheus von *Palaeomastodon* Beadnelli (l. c., S. 403), von *Moeritherium* Lyonsi Wirbel, Pubisknochen, Femur (mit drittem Trochanter), Humeri (ohne Foramen entepicondyloideum) und Scapula, Humerus, Ulna und einige andere Skelettreste von *Bradytherium* [2]) grave (l. c., S. 407.) Diese Funde verdienen sicherlich eine eingehendere Darstellung und es ist nur zu wünschen, daß möglichst bald eine solche erscheint.

---

[1]) Andrews, C. W., Note on some Recently Discovered Extinct Vertebrates from Egypt. Geological Magazin IV. 8. 1901, S. 400.

[2]) Später (Andrews, C. W., A new name for an Ungulate, Nature 64, S. 577) in *Barytherium* umgewandelt.

Inhaltsübersicht.



INHALT

Januar 1910.

K. u. K. Hofbuchdruckerei Karl Prochaska in Teschen.

BEITRÄGE

ZUR

PALÄONTOLOGIE UND GEOLOGIE

ÖSTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS.

MITTEILUNGEN

DES

GEOLOGISCHEN UND PALÄONTOLOGISCHEN INSTITUTES

DER UNIVERSITÄT WIEN

HERAUSGEGEBEN

MIT UNTERSTÜTZUNG DES HOHEN K. K. MINISTERIUMS FÜR KULTUS UND UNTERRICHT

VON

VICTOR UHLIG, **CARL DIENER,**

O. PROF. DER GEOLOGIE O. PROF. DER PALÄONTOLOGIE

UND

G. VON ARTHABER,

A. O. PROF. DER PALÄONTOLOGIE.

BAND XXIII.

HEFT III.

MIT 5 TAFELN UND 3 TEXTFIGUREN.

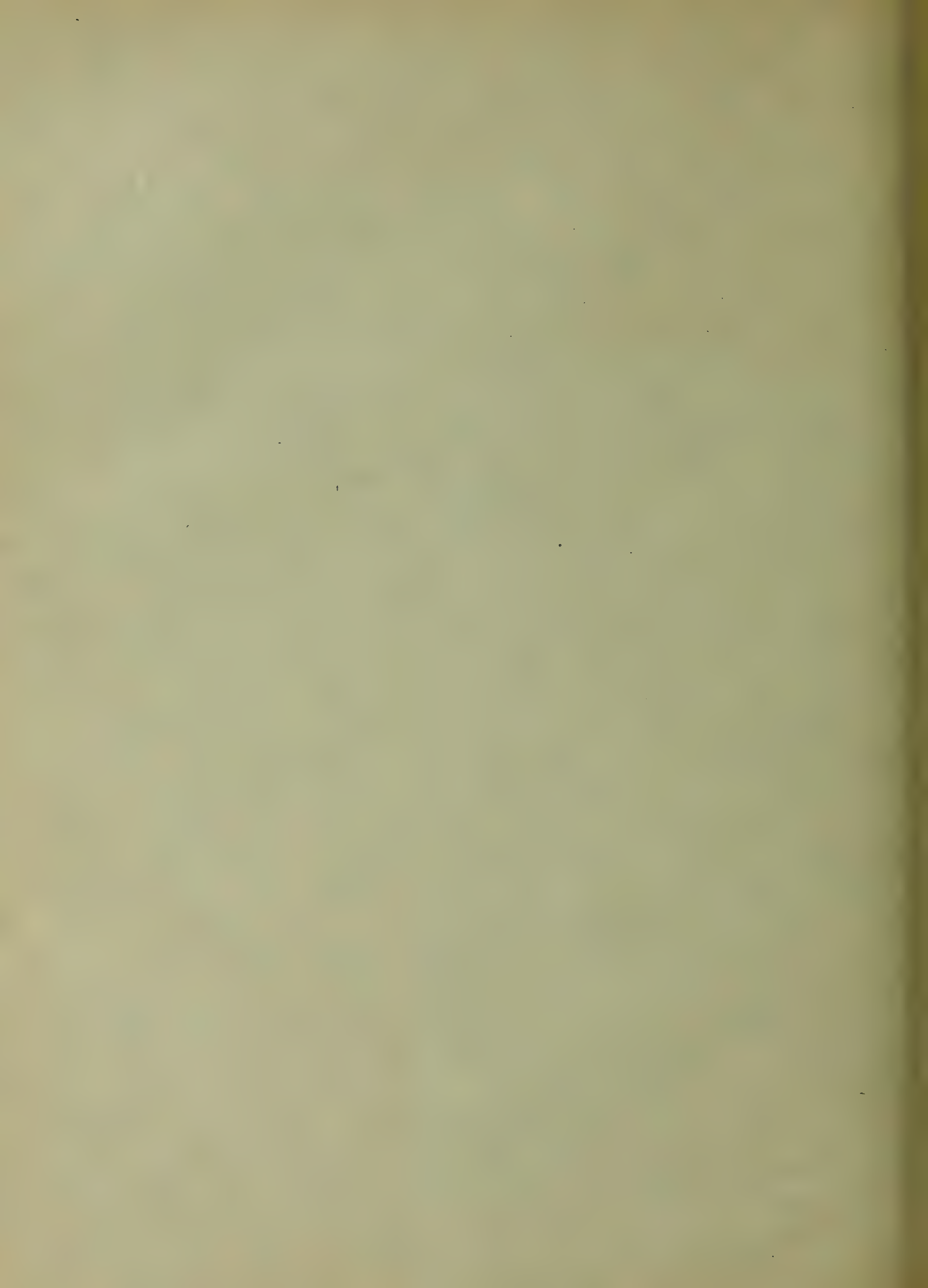


WIEN UND LEIPZIG.

WILHELM BRAUMÜLLER

K. U. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER.

1910.



UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE SÜDINDISCHE KREIDEFORMATION.

(Vierter Teil mit Tafel XXVI—XXIX.)

Die Nautiliden und Belemniten des Trichinopolydistrikts.

Von

Erich Spengler.

[Mit Tafel XI—XIV (XXVI—XXIX.)]

Einleitung.

Das Material zu der vorliegenden Arbeit haben in erster Linie die Aufsammlungen Dr. H. Warths geliefert, welche dieser als Intendant des Gouvernementsmuseums von Madras im Winter 1892—1893 im Trichinopolydistrikt vornahm. Die bei dieser Gelegenheit gesammelten Ammoniten wurden bereits von Herrn Professor Dr. F. Kossmat beschrieben, wobei gleichzeitig eine Revision der von Forbes und Stoliczka aufgestellten Arten durchgeführt wurde. Die Ergebnisse dieser für die Stratigraphie und Paläontologie der Oberkreide, besonders des pazifischen Gebietes, hervorragend wichtigen und fruchtbaren Arbeit sind in den »Untersuchungen über die südindische Kreideformation« (Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients, Bd. IX, H. III—IV, Bd. XI, H. I, III) niedergelegt. Den übrigen Teil des Materials überließ mir Herr Professor Dr. Kossmat in liebenswürdigster Weise zur Bearbeitung. Die vorliegende Arbeit, welche also die Fortsetzung des paläontologischen Teiles der »Untersuchungen« bildet, enthält die Beschreibung der Nautiliden und Belemniten. Ich konnte mich bei meiner Arbeit auf den Trichinopolydistrikt beschränken, da die Formen des Pondicherrydistrikts bereits von Kossmat beschrieben wurden (The Cretaceous deposits of Pondicherri. Rec. of the Geol. Survey of India XXX. Calcutta 1897). Wenn auch die stratigraphische Bedeutung der Nautiliden und Belemniten bei weitem nicht derjenigen der Ammoniten gleichkommt, so erscheint doch eine Neubearbeitung dieser Gruppen wünschenswert, und zwar aus folgenden Gründen: Zunächst enthält das Warthsche Material, obwohl demjenigen, welches Blanford und Stoliczka zur Verfügung gestanden war, an Reichhaltigkeit nachstehend, nicht nur eine Anzahl interessanter neuer Arten, sondern auch einige schon von Blanford beschriebene Formen in besserem Erhaltungszustand, als es die Originalexemplare dieses Autors waren, so daß eine präzisere Beschreibung und deutlichere Abbildung möglich wurde. Ferner stellte sich die Notwendigkeit einer Revision der von Blanford und Stoliczka beschriebenen Arten heraus. Denn einerseits hat A. H. Foord

durch seinen vorzüglichen Nautilenkatalog (London 1891) die früher vielfach sehr schwankende Artfassung bei einzelnen Gruppen von Nautilus auf eine sichere Basis gestellt, anderseits hat sich mit der Zeit wie überhaupt in der Paläontologie, so auch bei den Nautiliden das Bestreben entwickelt, die Arten bedeutend enger zu fassen, als es früher üblich war. Immerhin gehören heute noch die Nautilen zu denjenigen Cephalopoden, bei welchen der Artbegriff einen verhältnismäßig großen Umfang besitzt.

Die Revision der Blanfordschen Arten wurde mir dadurch erleichtert, daß mir die wichtigsten der Originalstücke Blanfords zur Verfügung standen, welche ich gleichfalls der Güte des Herrn Professor Kossmat verdanke. Als Grundlage bei der Bestimmung der Nautilen diente mir, abgesehen von den Spezialarbeiten über südindische Kreide von Forbes, Blanford, Stoliczka und Kossmat in erster Linie der oben erwähnte Nautilenkatalog des Britischen Museums von Foord. Auch die Hyattschen Arbeiten über die Systematik der Nautiliden wurden zu Rate gezogen, doch wandte ich die Namen der Untergattungen dieses Autors nur insoweit an, als die Gattungsunterschiede an der Mehrzahl der Stücke von außen erkennbar waren, ohne daß es notwendig wurde, die Jugendwindungen freizulegen. Auch die Hyattsche Nomenklatur der Gehäusebestandteile wurde nur teilweise akzeptiert.

Es erübrigt mir noch, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. V. Uhlig, für die liebenswürdige Unterstützung, welche er mir bei der Bestimmung der Fossilien und der Beschaffung der Literatur zu teil werden ließ, den besten Dank auszusprechen. Ebenso bin ich Herrn Professor Dr. F. Kossmat wegen der Zuteilung des schönen Materials und zahlreicher Ratschläge für dessen Bearbeitung zu großem Danke verpflichtet.

Verzeichnis der zitierten Arbeiten.

D'Archiac et Haime: Description des animaux fossiles du groupe Nummulitique de l'Inde. Paris 1853.

I. T. Binkhorst van den Binkhorst: Monographie des Gastéropodes et des Céphalopodes de la craie supérieure du Limburg. Brüssel-Maestricht 1861.

H. F. Blanford: The Fossil Cephalopoda of the Cretaceous Rocks of Southern India (Belemnitidae-Nautilidae) Palaeontologia Indica. Calcutta 1861.

M. Boule, P. Lemoine et A. Thevenin: Céphalopodes crétacés des environs de Diego-Suarez, Paléontologie de Madagascar. Annales de Paléontologie I/III. Paris 1906.

C. Burckhardt: Le gisement supracrétacique de Roca (Rio negro). Revista del Museo de la Plata X. La Plata 1901.

P. Choffat: Le Crétacique de Conducia. Contributions à la connaissance géologique des colonies Portugaises d'Afrique. Lissabon 1905.

G. C. Crick. Cretaceous fossils of Natal III. Third Report of the Geological Survey of Natal and Zululand. 1907.

A. H. Foord: Catalogue of the fossil Cephalopoda in the British Museum II. Nautiloidea. London 1891.

A. H. Foord and G. C. Crick: A revision of the group of Nautilus elegans Sow. Geological Magazine VII. 1890.

E. Forbes: Report on the fossil Invertebrata from Southern India, collected by Mr. Kaye and Mr. Cunliffe. Transactions of the Geological Society of London, 2. Ser., Vol. VII. London 1845.

A. Fritsch und U. Schloenbach: Cephalopoden der böhmischen Kreideformation. Prag 1872.

H. B. Geinitz: Das Elbtalgebirge in Sachsen. Palaeontographica 20. Cassel 1871—1875.

A. de Grossouvre: Recherches sur la craie supérieure. Paris 1901.

A. Hyatt: Genera of fossil Cephalopods. Proceedings of the Boston Society of Natural History XXII. Boston 1884.

A. Hyatt: Phylogeny of an Acquired Characteristic. Proceedings of the American Philosophical Society 32. Philadelphia 1893.

H. v. Ihering: Annales del Museo Nacional de Buenos Aires. Ser. III*a*, Tome VII: Les mollusques fossiles du Tertiaire et du Crétacé supérieure de l'Argentine. Buenos-Aires 1907.

F. Kossmat: Untersuchungen über die südindische Kreideformation. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. Bd. IX, XI. 1895—1897.

F. Kossmat: The Cretaceous deposits of Pondicherri. Records of the Geological Survey of India XXX. Calcutta 1897.

A. Leymerie: Mémoire sur un nouveau type Pyrenéen paralléle à la Craie proprement dite. Mémoires de la Société Géologique de France. Sér. II, Taf. IV/1. Paris 1851.

K. Martin: Die Fauna der Kreideformation von Martapoera. Sammlungen des geologischen Reichsmuseums in Leiden. I. Ser., Bd. IV. Leiden 1889.

F. B. Meek: Descriptions and Illustrations of Fossils from Vancouvers and Sucia Islands, and other Northwestern localities. Bull. of the U. S. Geol. and Geograph. Survey of the Territories. II/4. Washington 1876.
I. Chr. Moberg: Cephalopoderna I. Sveriges Kritsystem. Sveriges Geologiska Undersökning Ser. C. Nr. 73. Stockholm 1885.
F. Noetling: Fauna of the upper Cretaceous beds (Maestrichtien) of the Mari Hills. Palaeontologia Indica. Ser. XVI, Vol. I, P. 3. Calcutta 1897.
A. d'Orbigny: Paléontologie Française. Terrains crétacés I. Paris 1840—1841.
C. F. Parona e G. Bonarelli: Fossili albiani d'Escragnolles, del Nizzardo e della Liguria occidentale. Palaeontographia Italica. Vol. II. Pisa 1896.
L. Pervinquière: Études de Paléontologie Tunisienne I. Céphalopodes des terrains secondaires. Paris 1907.
F. I. Pictet et G. Campiche: Description des fossiles du terrain Crétacé des environs de Sainte-Croix. Matériaux pour la Paléontologie Suisse II. S. Genf 1858—1860.
F. I. Pictet: Descriptions des Mollusques fossiles. qui se trouvent dans les Grés verts des environs de Genève. Genf 1846.
A. Quaas: Die Fauna der Overwegischichten und der Blättertone in der Libyschen Wüste. Palaeontographica XXX/2. Stuttgart 1902.
A. Redtenbacher: Die Cephalopodenfauna der Gosauschichten in den nordöstlichen Alpen. Abhandlungen der k. k. Geol. Reichsanstalt V. Wien 1873.
Cl. Schlüter: Cephalopoden der oberen deutschen Kreide. Palaeontographica XXIV. Cassel 1876.
D. Sharpe: Description of the Fossil Remains of Mollusca found in the Chalk of England. Palaeontographica Society. London 1853.
F. Stoliczka: Notes on the Belemnitidae and Nautilidae of the S. Indian Cretaceous rocks. Palaeontologia Indica. 1866.
F. Stoliczka: Additional abservatious regarding the Cephalopodous Fauna of the South Indian Cretaceous deposits. Records of the Geol. Survey of India I. Calcutta 1870.
I. Wanner: Die Fauna der obersten weißen Kreide der Libyschen Wüste. Palaeontographica XXX/2. Stuttgart 1902.
I. F. Whiteaves: Mesozoic fossils. Geolog. and Natural Hist. Survey of Canada. Vol. I. Pt. I, III. Montreal 1876—1884.
R. P. Whitfield: Gasteropoda and Cephalopoda of the Raritan Clays aud Greensand marls of New-Jersey U. S. Geological Survey. Monographs XVIII. Washington 1892.
H. Woods: Cretaceous Fauna of Pondoland. Annals South African Museum. Pt. VII. Capetown and London. 1906.

Nautiloidea.

Fam.: **Nautilidae.**

Gen.: **Nautilus** Breyn.

Subgen.: **Cymatoceras** Hyatt.

Wichtigste Merkmale: Meist engnabelig oder (seltener) ungenabelt; Schale mit mehr oder minder kräftigen Rippen versehen, welche auf der Externseite einen nach vorn offenen Bogen oder Winkel bilden. Die Rippen treten erst in einem vorgeschritteneren Wachstumsstadium auf und sind auf der Externseite am stärksten. Daher erscheinen sie bei Steinkernen gewöhnlich nur auf der Externseite der äußeren Windungen. *Cymatoceras* entspricht der Gruppe der »*Radiati*« bei d'Orbigny, der der »*Undulati*« bei Quenstedt.

Gruppe des **Cymatoceras Kayeanum.**

Nautilus (Cymatoceras) Kayeanus Blanford.

(Taf. XI, Fig. 1, 2; Taf. XII, Fig. 2, 7 *a*.)

1861. *Nautilus Kayeanus* Blanford: Fossil Cephalopoda of the Cretaceous Rocks of Southern India, pag. 41; pl. XVI, Fig. 5, 6; pl. XVII, Fig. 1 (?), 2; pl. XVIII, Fig. 1 (typ.); pl. XIX, Fig. 2 (?).
1866. *Nautilus Neocomiensis* Stoliczka: Notes on the Belemnitidae and Nautilidae etc., pag. 210.
1891. *Nautilus Kayeanus?* Foord: Catalogue of the Fossil Cephalopoda, P. II. Nautiloidea, pag. 265.

Maße:

	a	*b*	*c*
1. Durchmesser des Gehäuses	12·2 *cm*,	7·8 *cm*,	5·2 *cm*
2. Höhe der letzten Windung vom Nabel aus	6·8 „	4·44 „	3 „
3. Nabelweite	1·2 „	0·84 „	0·5 „
4. Breite der letzten Windung	7·2 „	4·45 „	3·4 „

	a	b	c
Windungshöhe in % des Durchmessers: . . .	55%	57%	58%
Nabelweite „ „ „ „ . . .	9·7%	10%	9·5%
Breite „ „ „ „ . . .	59%	57%	65%

a) Erwachsenes Exemplar aus den Phosphatschichten v. Utatur (Taf. XI, Fig. 1, Taf. XII, Fig. 2).
b) Kleineres Exemplar aus den Phosphatschichten v. Utatur.
c) Jugendform aus Odium, Mittl. Utaturgruppe (Sch. mit *Acanthoceras*), (Taf. XI, Fig. 2).

Es sind von *Nautilus Kayeanus* meist Steinkerne bekannt.

Nautilus Kayeanus besitzt relativ geringe Breite (56%—60% des D.), Jugendformen sind breiter (bis 65%). Die Flanken sowohl als die Externseite sind etwas abgeflacht, wenigstens bei erwachsenen Exemplaren. Bei Jugendformen scheint sich der Querschnitt der Windungen mehr einem Kreise zu nähern. An Steinkernen ist der Nabel verhältnismäßig weit (9%—10% des D.) und läßt die inneren Windungen hervortreten. Blanford bemerkt, daß bei vollständig erhaltener Schale der Nabel wohl durchbohrt ist, aber die inneren Windungen nicht hervortreten läßt.

Die Zahl der Septen beträgt 18—22 in einem Umgang. Die Suturlinie läuft aus dem Nabel heraus bis zur Nabelkante in gerader, streng radialer Richtung, bildet dann einen flachen Lobus, welcher die ganze Flanke einnimmt, und übersetzt wieder gerade den Externteil. Die Suturlinie siehe Taf. XII, Fig. 7*a*.

Der Sipho liegt intern, in 1/3 Höhe des Septums (von der Externseite der vorhergehenden Windung gemessen), nach Hyattscher Term. etwa centrodorsan.

Die Schale ist mit Rippen versehen, welche wie bei allen Cymatocerasformen erst in einem vorgeschritteneren Wachstumsstadium auch Eindrücke auf dem Steinkerne hervorrufen. Erst bei einem Gehäusedurchmesser von ca. 7 *cm* beginnen die Rippen auch auf dem Steinkern sichtbar zu werden. Die ziemlich kräftigen Rippen werden, wie Blanford bemerkt, nicht breiter mit zunehmendem Wachstum des Gehäuses, so daß auf den inneren Windungen nur eine, auf den äußeren über drei auf eine Luftkammer kommen. Die Rippen verlaufen bis etwas über die Mitte der Windungshöhe nahezu parallel mit den Suturlinien; hierauf beschreiben sie einen großen Bogen nach rückwärts, so daß sie meist erst auf der zweitvorhergehenden Luftkammer die Externseite überschreiten, wo sie auf dem Steinkern am stärksten hervortreten. Das charakteristischeste Merkmal des *Naut. Kayeanus* ist nun die Erscheinung, daß die Rippen auf der Externseite einen nach vorn offenen, scharf ausgeprägten Winkel von nahezu 90° bilden. Bei zunehmender Größe scheint der Winkel etwas stumpfer zu werden, doch ist der Unterschied ziemlich unbedeutend.

Die Exemplare der Warthschen Aufsammlung unterscheiden sich von denen, auf welche Blanford seine neue Art begründet hat, in zwei Stücken:

1. Besitzen die Warthschen Exemplare einen weiteren Nabel (9%—10% gegen 8·5% bei Blanford), wodurch der Unterschied, den Blanford gegenüber *Naut. (Cymatoceras) Neocomiensis* anführt, wegfällt (Nabel von *Naut. Neocomiensis* bei d'Orbigny und Pictet 10%);

2. weisen die Warthschen Exemplare nur 18 bis 22 Scheidewände auf einem Umgange auf, während Blanford mehr als 24 dafür angibt. Es scheinen jedoch, wie schon Stoliczka[1]) bemerkt kleine Schwankungen in der Zahl der Luftkammern von geringer systematischer Bedeutung zu sein, da diese oft nur von der Raschheit des Wachstums abhängig ist.

Da sonst die Übereinstimmung der Warthschen Exemplare mit der von Blanford beschriebenen Form eine sehr große ist, so glaube ich jene mit *N. Kayeanus* unbedenklich identifizieren zu dürfen. Pl. XVIII, Fig. 1, bei Blanford scheint mir das typischeste Exemplar zu sein; Pl. XVIII, Fig. 2, gehört wohl wegen seiner größeren Breite und des stumpferen Externwinkels der Rippen eher zu der folgenden Art; hingegen scheint Pl. XIX, Fig. 2, den rechten Kantenwinkel des *N. Kayeanus* zu besitzen, sonst allerdings auch mehr Ähnlichkeit mit der folgenden Form zu zeigen; Pl. XXI, Fig. 2, endlich ist von *Naut. Kayeanus* durch den Mangel eines ausgesprochenen Externwinkels der Kanten verschieden. (Vielleicht stellt dieses Exemplar ein seniles Stadium des *Naut. Kayeanus* vor, wie man nach der außerordentlichen Größe dieses Stückes schließen könnte?)

[1]) 1866, Notes on the Belemnitidae and Nautilidae of the Southern Indian Cretaceous Rocks, p. 211.

Stoliczka[1]) hat in seiner Revision der von Blanford beschriebenen Nautilen den *Nautilus Kayeanus* mit *Naut. Neocomiensis* d'Orb. vereinigt. Doch bin ich mit Foord[2]) der Ansicht, daß sich die indische Form durch zwei auffallende Merkmale von *Naut. Neocomiensis* unterscheidet: 1. Sind die Rippen bei *Naut. Kayeanus* kräftiger als bei *Naut. Neocomiensis*, 2. bilden die Rippen bei *Naut. Kayeanus* einen sehr ausgesprochenen rechten Winkel auf der Externseite, während sie bei *Naut. Neocomiensis* einen ziemlich flachen Bogen bilden.

Von *Naut.* (*Cymatoceras*) *Kossmati* n. sp. unterscheidet sich *Naut. Kayeanus* durch geringere Breite, spitzeren Rippenwinkel auf der Externseite und weiteren Nabel; von der Gruppe des *Naut. Negama* Blanf. in erster Linie durch den weniger stark ausgesprochenen Lobus der Suturlinien auf den Flanken.

Von *Naut.* (*Cymatoceras*) *radiatus* Sow.=*Naut. Neckerianus* Pictet unterscheidet sich unsere Form durch die größere Anzahl von Septen (ca. 20 gegen 15 bei *Naut. radiatus*). Infolgedessen kommen bei *Naut. radiatus* auch mehr (3—4) Rippen auf eine Luftkammer. Dasselbe gilt auch von *Naut.* (*Cymatoceras*) *Albensis* d'Orb., welche dem *Naut. radiatus* sehr nahe steht. Zweifellos ist *Naut. radiatus* diejenige europäische Form, welche die größte Ähnlichkeit mit *Naut. Kayeanus* zeigt.

Niveau: Untere und mittlere Utaturgruppe.

Fundorte: Warthsche Sammlung: Odium 2 St., Utatur, Phosphatschichten 3 St.

Blanfordsche Originale: Utatur, Odium, Kauray, Penangur, Purawoy.

Nautilus (Cymatoceras) Kossmati u. sp.

(Taf. XII, Fig. 7 *b*.)

1861. *Nautilus pseudoelegans* Blanford: The Fossil Cephalopoda of the Cretaceous Rocks of Southern India. p. 33, pl. XVII, Fig. 3, pl. XVIII, Fig. 2, 3, pl. XIX, Fig. 1, pl. XX, Fig. 1 (typ.).

1866. *Nautilus pseudoelegans* Stoliczka: Notes on the Belemnitidae and Nautilidae of the S. Indian Cretaceous Rocks. p. 210, pl. XCIII, Fig. 3.

Maße:

1. Durchmesser des Gehäuses	11·8	*cm*
2. Höhe der letzten Windung	6·7	„
3. Nabelweite	0·92	„
4. Breite der letzten Windung	7·6	„

Windungshöhe in % des Durchmessers	57%
Nabelweite „ „ „ „	7·8%
Breite „ „ „ „	64%

Von *Naut. Kossmati* sind nur Steinkerne bekannt.

Nautilus Kossmati ist breiter als *Naut. Kayeanus* (64%—69%). Der Umfang der Windungen ist nur insofern von *Naut. Kayeanus* verschieden, als die Externseite, der größeren Breite der Form entsprechend, gleichfalls bedeutend breiter ist. Vielleicht ist auch bei den ausgewachsenen Exemplaren der Umfang mehr gerundet als bei der vorhergehenden Art. Der Nabel ist enger (unter 8%) und infolge des rascheren Dickenwachstums stärker eingesenkt. Die Blanfordschen Exemplare von *Naut. Kossmati* besitzen einen noch engeren Nabel.

Die Septen stehen verhältnismäßig enge, es sind 21—22 auf einem Umgang vorhanden. Die Suturlinien bilden auf der hier sehr stark gerundeten Umbilikalkante einen deutlichen Sattel und hierauf einen langgezogenen Lobus, welcher noch viel weniger ausgesprochen ist als bei *Naut. Kayeanus*, und übersetzen gerade den Externteil. Die Suturlinie siehe Taf. XII, Fig. 7 *b*.

Der Sipho liegt nach Stoliczka[3]) ziemlich stark intern. Die Schale ist mit sehr kräftigen Rippen geziert, welche sich besonders am Externteil auch im Steinkern ausprägen. Die Rippen folgen auch hier

[1]) 1866, l. c. p. 210.

[2]) 1891, Cat. of the fossil Ceph. II, p. 266.

[3]) 1866. l. c. p. 210, Abb. pl. XCIII, Fig. 3.

ähnlich denen der vorhergehenden Art anfangs beiläufig den Richtungen der Septen, wenden sich aber dann im Gegensatze zu *Naut. Kayeanus* nicht so scharf nach rückwärts, so daß sie hier nur einen Externwinkel von ca. 120° bilden.

Außer den von Blanford als *Naut. pseudoelegans* d'Orb bestimmten Exemplaren möchte ich noch Pl. XVIII, Fig. 2, zu der vorliegenden Art rechnen, da sowohl Breite als Rippenwinkel besser zu *Naut. Kossmati* passen, als zu *Naut. Kayeanus*.

Naut. Kossmati ist, wie wir gesehen haben, mit *Naut. Kayeanus* sehr nahe verwandt, und es dürfte zweifelhaft erscheinen, ob wir es hier mit einer selbständigen Art zu tun haben. Tatsächlich scheint ein Exemplar mit den Dimensionen: Verhältnis der Windungshöhe zum Durchmesser: 61%, der Nabelweite zum Durchmesser: 9%, Breite zum Durchmesser: 65% einen Übergang zu *Naut. Kossmati* darzustellen. Doch die Form der Loben veranlaßt mich, das Stück bei *Naut. Kayeanus* zu belassen. Da sich aber naturgemäß ähnliche Übergänge zwischen den meisten Nautilen dieser Gruppe finden lassen und diese bei einem größeren Material wohl noch zahlreicher wären, so glaube ich doch die Trennung der beiden Formen aufrecht erhalten zu können, da die typischen erwachsenen Exemplare durch die oben angeführten Merkmale sehr deutlich geschieden sind.

Blanford identifiziert die vorliegende Form mit *Naut.* (*Cymatoceras*) *pseudoelegans* d'Orb. Foord [1]) gibt dagegen folgende Unterschiede an: 1. geringere Breite, 2. engerer Nabel, 3. kräftigere Rippen. Von diesen Unterschieden kann ich den zweiten nicht gelten lassen, da bei dem Warthschen Exemplar der Nabel keineswegs enger ist, im Gegenteil eher etwas weiter als bei *Naut. pseudoelegans* nach d'Orbigny oder Pictet. Hingegen kommt noch als vierter Unterschied dazu, daß bei meiner Form ebenso wie bei den anderen indischen Arten die Rippen auf der Externseite einen ausgesprochenen, wenn auch stumpfen Winkel bilden, während bei *Naut. pseudoelegans* die Rippen nur flach bogenförmig gekrümmt sind.

Crick [2]) hat *Naut.* (*Cymatoceras*) *striaticostatus* Crick von der False Bay, Zululand [Cenoman] mit der als *Naut. pseudoelegans* von Blanford beschriebenen Form identifiziert. Hier lassen sich folgende Unterschiede namhaft machen: 1. Die afrikanische Form ist etwas breiter, 2. scheinen die Rippen bei *Naut. striaticostatus* breiter und flacher zu sein; dieser Unterschied ist vielleicht nur im Erhaltungszustand begründet, da Cricks Form ein Schalenexemplar ist, 3. ist zu bedauern, daß Crick keine Ansicht des *Naut.* gab, in welcher man das Überschreiten der Externseite durch die Rippen sieht. Nach dem Text besteht hier ein Unterschied: Crick: . . . . cross the periphery in a broad orad-concave curve, Blanford: . . . forming a very obtuse angulation.

Geinitz [3]) meint, daß der *Naut. rugatus*, welchen Fritsch [4]) aus den Iserschichten von Jungbunzlau beschreibt, mit der vorliegenden Form identisch sei. Tatsache ist, daß kein zweiter europäischer Nautilus durch die grobe Beschaffenheit der Rippen den indischen Formen so nahe steht. Die Dimensionen des *Naut. rugatus* stimmen besser mit *Naut. virgatus* als mit *Naut. Kossmati*, desgleichen die Beschaffenheit des Nabels. Die Unterschiede zwischen *Naut. rugatus* und *virgatus* siehe bei der folgenden Form.

Niveau: Untere Utaturgruppe, gelber, sandiger Kalk mit *Schloenbachia inflata*.

Fundort: Odium.

Nautilus (Cymatoceras) virgatus n. sp.

(Taf. XI, Fig. 3, *a*, *b*; Taf. XII, Fig 7 *c*.)

Maße:

1. Durchmesser des Gehäuses . .	11·9 *cm*
2. Höhe der letzten Windung . .	6·9 „
3. Nabelweite	0·8 „
4. Breite der letzten Windung . .	9·6 „

[1]) 1891. Catalogue of the Fossil Cephalopoda, P. II, p. 257.

[2]) 1907. Cretaceous fossils of Natal, P. III/I The Cephalopoda from the deposit at the north end of the False Bay, Zululand, p. 222, Pl. XIV, Fig. 7, 7 *a*.

[3]) 1872—75. Das Elbtalgebirge in Sachsen, II, p. 182.

[4]) 1872. Fritsch und Schloenbach, Cephalopoden der böhmischen Kreideformation, p. 23, Taf. XII, Fig. 2, Taf. XV, Fig. 2.

Windungshöhe in % des Durchmessers		. . . . .	58%
Nabelweite	„ „ „ „	. . . . .	7·2%
Breite	„ „ „ „	. . . . .	80%

Das Stück ist so erhalten, daß eine Seite die Schale, die andere den Steinkern zeigt.

Die Schale besitzt vollkommen die Gestalt des *Naut. (Cymatoceras) pseudoelegans* d'Orb. Das Gehäuse ist sehr breit, auf den Seiten etwas abgeflacht, sonst gleichmäßig gerundet. Der Nabel ist eng und infolge der noch größeren Breite des Gehäuses noch tiefer eingesenkt als bei der vorhergehenden Art.

Die Zahl der Septen dürfte ca. 20 betragen. Die Suturlinie bildet zunächst an dem gerundeten Umbilikalrand einen seichten Sattel, hierauf einen die ganze Flanke überspannenden Lobus, worauf wieder ein flacher Sattel folgt. Auf der Externseite liegt ein flacher Lobus. Die Suturlinie siehe Taf. XII, Fig. 7 *c*.

Die Lage des Sipho ist unbekannt.

Auf dem Steinkern sieht man ebenso wie bei den übrigen Nautilen dieser Gruppe Rippen, welche auf der Externseite am deutlichsten sind. Sie besitzen etwa die gleiche Stärke wie bei *Naut. Kayeanus*, eine etwas geringere als bei *Naut. Kossmati*. Es kommen auf der letzten Windung etwa drei auf eine Luftkammer. Der großen Breite des *Nautilus* entsprechend, ist der Winkel der Rippen auf der Externseite noch etwas größer als bei *Naut. Kossmati;* er beträgt etwa 135°. Auf den inneren Windungen scheint er kleiner zu sein. Auf der Schale bemerkt man eine ganz eigentümliche Skulptur. Am Nabel beginnt auf jeder Luftkammer eine kräftige Rippe, welche von der nächsten durch eine enge, tiefe Furche getrennt wird, die genau über der Suturlinie liegt. An der Stelle, wo sich der Lateralsattel befindet, schwellen diese Rippen zu knotenartigen Verdickungen an, an welchen sich die Rippen in 2—3 Teilrippen spalten, die nun, scharf nach rückwärts gebogen, auf einer der vorhergehenden Luftkammern den stumpfen Externwinkel bilden. Auf der Wohnkammer verflachen sich die Rippen sehr stark.

Diese eigenartige Skulptur scheint dem vorliegenden *Nautilus* zunächst eine ganz isolierte Stellung zuzuweisen; da aber von den meisten der verwandten Arten die Schale unbekannt ist, so ist es gar nicht ausgeschlossen, daß auch diese eine ähnliche Skulptur zeigten, da besonders mit *Naut. Kossmati* eine weitgehende Übereinstimmung des Steinkernes vorhanden ist.

Da, wie oben bemerkt, *Naut. virgatus* in der Form vollkommen dem *Naut. pseudoelegans* gleicht, liegt der Gedanke nahe, daß auch hier der Unterschied nur in dem Erhaltungszustand liegt, zumal Foord[1]) das Vorkommen von dichotomierenden und selbst mehrteiligen Rippen auch bei *Naut. pseudoelegans* anführt. Dagegen ist zu bemerken, daß *Naut. virgatus*, abgesehen davon, daß die Rippen bei weitem stärker sind als bei *Naut. pseudoelegans*, diese Teilung der Rippen in viel regelmäßigerer Weise zeigt und außerdem wie beide vorher erwähnten Arten im Gegensatz zu *Naut. pseudoelegans* einen deutlichen Externwinkel besitzt.

Von dem oben erwähnten *Naut. rugatus* Fritsch unterscheidet sich *Naut. virgatus* 1. durch den allen Utaturformen eigentlichen Rippenwinkel auf der Externseite, 2. dadurch, daß die Rippen bei *Naut. rugatus* nur dichotomieren, während sie sich bei *Naut. virgatus* bisweilen in mehr Äste spalten, 3. ist bei *Naut. virgatus* niemals Tendenz zur Kielbildung vorhanden.

Eine sehr große Ähnlichkeit mit *Naut. virgatus* weisen zwei Arten der pazifischen Küste von Nordamerika auf: 1. *Nautilus* (*Cymatoceras*) *Suciensis* Whiteaves[2]) aus den »Prod. Coal Measures« von Vancouver. 2. *Nautilus* (*Cymatoceras*) *Carlottensis* Whiteaves[3]) aus den »Upper Shales« von Skidegate Inlet auf Queen Charlotte Island. Zu bedauern ist, daß Whiteaves keine Ansichten von der Externseite gab. Von beiden amerikanischen Nautilen unterscheidet sich *Naut. virgatus* durch seinen offenen Nabel, von *Naut. Suciensis* außerdem durch die Spaltung der Rippen, von *Naut. Carlottensis* durch die geringe Rippenanzahl.

Niveau: Untere Utaturgruppe, gelber, sandiger Kalk mit *Schloenbachia inflata*.

Fundort: Odium.

---

[1]) 1891. l. c. p. 256.

[2]) 1879. Mesozoic fossils, pag. 97, Pl. XI, Fig. 1 u. 1 *a*.

[3]) 1884. Ibid., Pl. XXI; 1900, pag. 269.

Nautilus (Cymatoceras) Negama Blanford.

Nautilus (Cymatoceras) crebricostatus Blanford.

Nautilus (Cymatoceras) pseudonegama n. sp.

Diese drei Arten bilden eine Gruppe mit folgenden gemeinsamen Merkmalen: Die Flanken sind abgeflacht, die Externseite ist gerundet. Die Zahl der Septen beträgt 20—22 auf einem Umgang. Das bezeichnendste Merkmal ist nach Stoliczka[1]) die Form der Suturlinie. Stoliczka mißt dieser eine solche Bedeutung zu, daß er eine Form mit einer ähnlichen Suturlinie[2]) zu *Nautilus Negama* rechnet, obwohl sie nur zwölf Luftkammern auf einem Umgang besitzt. Sollte diese Form wirklich hieher gehören, was sehr unwahrscheinlich ist, so müßte man ein pathologisch rasches Wachstum dieses Individuums annehmen. Übrigens ist das Stück so mangelhaft erhalten, daß eine sichere Bestimmung kaum möglich ist.

Die Suturlinie bildet von der Nabelkante an einen die ganze Flanke einnehmenden Lobus, der merklich tiefer ist als bei *Naut. Kayeanus.* Infolgedessen erscheint auch der Externsattel stärker ausgesprochen. Die Suturlinie siehe Taf. XII, Fig. 7 *d.*

Der Sipho ist nach Blanford fast zentral, vielleicht etwas intern gelegen. Die Skulptur besteht wie bei den vorher beschriebenen Arten aus Rippen, welche auf der Externseite einen mehr oder minder stumpfen Winkel bilden.

Man kann nun drei deutlich getrennte Formen unterscheiden:

1. Nautilus (Cymatoceras) Negama Blanford.

1861. *Nautilus Negama* Blanford, l. c. pag. 35, pl. XX, Fig. 2; pl. XXI, Fig. 1.

Wichtigste Merkmale:

Nabel weit (12% des Durchmessers), breites Gehäuse (71% des Durchmessers), schmale Rippen.

Pervinquière[3]) meint, *Nautilus Negama* ließe sich mit *Nautilus (Cymatoceras) elegantoides* d'Orb. vereinigen. Dafür spricht die Form der Suturlinie, dagegen aber: 1. Die stark interne Lage des Sipho bei *Naut. elegantoides.* 2. Der vierseitige Querschnitt desselben, der deutlich von dem mehr ovalen des *Naut. Negama* unterschieden ist.

In der Warthschen Aufsammlung ist kein Exemplar vorhanden.[4]) Blanford gründete die Art auf ein Stück, welches auch Teile der Schale zeigt.

Niveau: Untere Utaturgruppe.

Fundort: Sirgumpore, Trichinopoly-Distrikt.

2. Nautilus (Cymatoceras) crebricostatus Blanford.

1861. *Nautilus crebricostatus* Blanford, l. c. pag. 36, pl. XXI, Fig. 3, pl. XXII.

Wichtigste Merkmale:

Nabel eng (6·1%), mäßig breites Gehäuse (60% des Durchmessers), breitere Rippen als bei *Nautilus Negama.*

Schlüter[5]) weist darauf hin, daß der von ihm aus dem cenomanen Grünsand von Essen beschriebene *Nautilus* (*Cymatoceras*) *cenomanensis* enge Beziehungen zu *Naut. crebricostatus* zeigt. Der Unterschied liegt nach Schlüter in dem Vorhandensein eines deutlichen Sattels an der Nabelkante; weitere Unterschiede bilden die geringe Stärke der Rippen und der vierseitige Querschnitt der Windungen bei *Naut. cenomanensis.*

---

[1]) 1866. L. c., pag. 211.

[2]) 1866. Ibid., Pl. XCIV, Fig. 2.

[3]) 1907. Études de Paléontologie Tunisienne I. Céphalopodes des terrains secondaires, pag. 45.

[4]) Vielleicht ist ein kleiner Steinkern aus der mittl. Utaturgruppe von Odium eine Jugendform von *Naut. Negama* (Taf. XII, Fig. 3).

[5]) 1876—77. Cephalopoden der oberen deutschen Kreide, pag. 169.

Ein von Boule, Lemoine und Thevenin[1]) aus dem Senon von Diego-Suarez auf Madagaskar als *Naut. elegans* bestimmtes Stück scheint nach der Form der Suturlinie und der Skulptur am besten mit *Naut. crebricostatus* übereinzustimmen.

In der Warthschen Aufsammlung fehlt *Naut. crebricostatus.* Blanford gründete die Art auf zwei Steinkerne.

Niveau: Untere Utaturgruppe.

Fundort: Utatur, Phosphatschichten.

Stoliczka[2]) will zwischen *Naut. Negama* und *Naut. crebricostatus* nur Unterschiede im Erhaltungszustand gelten lassen; ich halte diesen nicht für ausreichend, die Differenzen zwischen beiden Formen zu erklären.

3. Nautilus (Cymatoceras) pseudonegama n. sp.

(Taf. XII, Fig. 1 *a*, *b*, 7 *d*.)

Maße:

	a	*b*
1. Durchmesser des Gehäuses	12 *cm*	7·7 *cm*
2. Höhe der letzten Windung	6·6 „	4·5 „
3. Nabelweite	1·2 „	0·87 „
4. Breite der letzten Windung	5·9 „	?
Windungshöhe in % des Durchmessers	55%	58%
Nabelweite „ „ „	11%	11%
Breite „ „ „	49%	?

Wichtigste Merkmale:

Nabel weit (11% des Durchmessers), sehr schmales Gehäuse (49% des Durchmessers), noch stärkere Rippen.

Die Zugehörigkeit des Exemplars *b* zu *Nautilus pseudonegama* ist nicht ganz sicher, da wegen des Erhaltungszustandes einerseits die Breite nicht zu ermitteln ist, anderseits von der Berippung nichts zu sehen ist. Doch machen es Nabelweite und Form der Suturlinie wahrscheinlich, daß es sich um ein Jugendexemplar von *Nautilus pseudonegama* handelt.

Der von Choffat[3]) aus der Kreide von Conducia (Moçambique) beschriebene *Nautilus* sp. könnte vielleicht nach seiner schmalen Form, seinem weiten Nabel und den Spuren von Berippung hieher gehören. Wegen der schlechten Erhaltung ist jedoch eine sichere Bestimmung unmöglich.

Niveau: Untere Utaturgruppe, Phosphatschichten.

Fundorte: Zwischen Nambikurchi und Utatur (*a*), Utatur (*b*).

Nautilus (Cymatoceras) semilobatus n. sp.

(Taf. XI, Fig. 4 *a*, *b*.)

Maße:

1. Durchmesser des Gehäuses	6·55 *cm*
2. Höhe der letzten Windung	4·33 „
3. Nabelweite	—
4. Breite der letzten Windung	4·75 „ (?)
Windungshöhe in % des Durchmessers	66%
Breite „ „ „	72% (?)

[1]) 1900. Paléontologie de Madagascar III. Céphalopodes Crétacés des environs de Diego-Suarez, pag. 66, pl. XV, Fig. 4, 4 *a* (nicht Fig. 5, 5 *a*, 5 *b*).

[2]) 1866. L. c. pag. 211.

[3]) 1903. Le Crétacique de Conducia, pag. 28, pl. VIII, Fig. 2 *a*—*c*.

Das Stück ist ein leider etwas mangelhaft erhaltener Steinkern.

Das Gehäuse ist von mittlerer Breite. Die Form der Umgänge ist annähernd vierseitig; besonders gilt dies für die letzte Windung, während die früheren Windungen stärker gerundet zu sein scheinen. Die Zahl der Septen beträgt etwa 15 auf einem Umgang. In der Form sind die Suturlinien dadurch ausgezeichnet, daß sie auf der Flanke einen verhältnismäßig tiefen Lobus bilden. Von der Marginalkante an ziehen die Suturlinien ziemlich gerade über den Externteil. Die Suturlinie siehe Taf. XI, Fig. 4 *b*.

Der Nabel ist vollkommen geschlossen.

Die Lage des Sipho ist nicht zu ermitteln.

Daß *Nautilus semilobatus* in ähnlicher Weise berippt war wie die vorher beschriebenen Formen, geht aus den freilich ziemlich schwachen Rippenspuren auf der Externseite hervor. Die flachen, breiten Rippen ziehen auf den Flanken schief nach rückwärts und scheinen auf der Externseite einen Winkel zu bilden, dessen Größe wegen des ungünstigen Erhaltungszustandes nicht zu erkennen ist.

In der Form der Suturlinie nähert sich *Nautilus semilobatus* der Gruppe des *Nautilus Negama*, unterscheidet sich aber dadurch, daß der Laterallobus stärker ausgesprochen und der Nabel geschlossen ist.

Niveau: Untere Utaturgruppe, Phosphatschichten.

Fundort: Utatur.

Eine besondere Eigentümlichkeit aller bisher hier beschriebener Arten von *Cymatoceras* (sämtliche gehören der unteren Abteilung der Utaturgruppe an) ist der bereits mehrfach erwähnte Rippenwinkel auf der Externseite. Nur die bei Blanford, Pl. XVII, Fig. 3, Pl. XX, Fig. 2, und Pl. XXI, Fig. 2, abgebildeten Exemplare zeigen diese Eigentümlichkeit in weniger deutlicher Weise, während die Stücke der Koll. Warth diesen Winkel überall mit großer Schärfe erkennen lassen. Dieses Merkmal findet sich in so konstanter Weise bei einer Reihe von Arten nur bei den südindischen Cenomanformen. Ferner sind die Rippen bei dieser Gruppe stets kräftig und nicht abgeplattet. Rippe und Furche sind von gleicher Breite. Ich möchte daher *Cymatoceras Kayeanum* Blanford, *Cymatoceras Kossmati* n. sp., *Cymatoceras virgatum* n. sp., *Cymatoceras Negama* Blanford, *Cymatoceras crebricostatum* Blanford, *Cymatoceras Pseudonegama* n. sp., endlich *Cymatoceras semilobatum* u. sp. als Gruppe des *Cymatoceras Kayeanum* (häufigste und typischeste Form) den übrigen *Cymatoceras*-Formen gegenüberstellen. Jedenfalls ist die Verwandtschaft der Arten dieser Gruppe miteinander größer als die, welche einzelne Formen mit europäischen und amerikanischen Arten zu zeigen scheinen, und die ganze Gruppe stellt wohl eine endemische Formenreihe dar. Die Ähnlichkeit mit außerindischen Arten ist wohl eine Konvergenzerscheinung. Denn es wäre nicht einzusehen, warum Verwandte von europäischen Formen in Südindien einen Rippenwinkel auf der Externseite bekämen, wogegen es viel natürlicher ist, daß etwa zur gleichen Zeit in Europa der Stamm mit den flachen Externbogen, in Indien der mit dem ausgesprochenen Externwinkel breite und schmale, eng- und weitnabelige Formen entwickelte.

Als Anknüpfungspunkt für die Formenreihe des *Cymatoceras Kayeanum* könnte am ehesten *Cymatoceras radiatum* Sow. oder eine diesem nahestehende Form angesehen werden, bei welcher sich schon ein Winkel auf der Externseite zu bilden beginnt und die Rippen ziemlich kräftig sind. (*Cymatoceras plicatum* Fitton besitzt zwar einen sehr ausgesprochenen Externwinkel, zeigt aber sonst eine so stark spezialisierte, von allen anderen *Cymatoceras*-Formen abweichende Berippung, daß er hier nicht in Betracht kommen kann.)

Nautilus (Cymatoceras) formosus Blanford.

1861. *Nautilus formosus* Blanford, l. c. p. 28, pl. XIV, Fig. 3, 4, Pl. XV.
1866. *Nautilus formosus* Stoliczka, l. c. p. 209.

Charakteristisch für *Naut. formosus* sind die breiten, flachen Rippen. Der Rippenwinkel auf der Externseite scheint die Form an die Gruppe des *Cymatoceras Kayeanum* anzuschließen.

Nach Stoliczka (l. c.) besteht eine große Ähnlichkeit zwischen *Naut. Saussureanus* Pictet[1]) und der vorliegenden Form. Hier sind folgende Unterschiede zu erkennen: 1. Die Rippen des *Naut. formosus* sind flacher und nicht mit Anwachsstreifen verziert, 2. bilden die Rippen bei der indischen Form einen Winkel auf der Externseite.

In Wirklichkeit steht von europäischen Formen zweifellos *Naut. loricatus* Schlüter[2]) (Obersenon, Z. des *Heteroceras polyplocum*) dem *Naut. formosus* am nächsten, letzterer unterscheidet sich nur durch den Rippenwinkel auf der Externseite.

Die Koll. Warth enthält kein Exemplar von *Naut. formosus.*

Niveau: Ariyalurgruppe (untere Abteilung).

Fundorte: Karapaudy, Mulloor, Kurribiem, Veraghoor, Olapaudy.

Gruppe des **Cymatoceras elegans.**

Nautilus (Cymatoceras) aff. Atlas Whiteaves.

1861. *Nautilus elegans* Blanford, l. c. p. 29, Pl. VIII, Fig. 4, Pl. XVI, Fig. 1, 3, 4.
1866. *Nautilus elegans* Stoliczka, l. c. p. 209.
1906. *Nautilus elegans* Boule, Lemoine et Thevenin, l. c. pl. VIII, Fig. 5.

Maße:

1. Durchmesser der Gehäuses	9·6 *cm*
2. Höhe der letzten Windung	5·95 „
3. Nabelweite	fast 0 „
4. Breite der letzten Windung	6·76 „
Windungshöhe in % des Durchmessers	62%
Breite „ „ „ „	70%

Das Gehäuse ist von mittlerer Breite, der Querschnitt der Windungen gleichmäßig gerundet, nahezu ein Kreisbogen. Der Nabel ist geschlossen oder fast geschlossen. Die Zahl der Septen beträgt 12—13 auf einer Windung. Die Septen zeigen an der Nabelkante einen deutlichen Sattel; von hier an ziehen die Suturlinien flach gewellt über die Flanke, gerade über den Externteil.

Der Sipho ist in etwa $^3/_4$ der Windungshöhe gelegen. Da das vorliegende Exemplar ein Steinkern ist, sieht man keine Skulptur.

Die Form stimmt ziemlich gut mit *Naut. elegans* d'Orb. überein; da aber der *Naut. elegans* d'Orb. von dem älteren *Naut. elegans* Sow. wesentlich verschieden ist, hat Whiteaves[3]) für den ersteren den Namen *Naut. Atlas* vorgeschlagen, der folglich auch unserer Form zukommen müßte. Da aber jede Andeutung einer Skulptur fehlt und außerdem die Übereinstimmung mit *Naut. Atlas* keine vollständige ist, so wage ich es nur, die Form als *Naut.* aff. *Atlas* zu bezeichnen.

Die von Blanford als *Naut. elegans* bestimmten Stücke sind mit Ausnahme von Pl. XVI, Fig. 2, mit der vorliegenden Form höchstwahrscheinlich identisch.

Naut. Huxleyanus, welcher sich durch die geringe Zahl von Luftkammern und die Form der Suturlinie der vorliegenden Art nähert, unterscheidet sich durch bedeutend größere Breite.

Wahrscheinlich identisch mit unserer Art ist ein sehr kräftig beripptes *Cymatoceras* aus dem Senon von Diego-Suarez auf Madagaskar, welche Boule, Lemoine und Thevenin, pl. VIII, Fig. 5, als *Naut. elegans* Sow. abbilden.

---

[1]) 1846. Pictet: Description des Mollusques fossiles, qui se trouvent dans les grès verts des environs de Genève, p. 273, pl. I, Fig. 3.

[2]) 1876. C. Schlüter: Cephalopoden der oberen deutschen Kreide, pag. 180, Taf. LI, Fig. 1 u. 2.

[3]) 1876. Mesozoic fossils, vol, I, pt. 1, p. 17.

Niveau: Obere Utaturgruppe, besonders aber Trichinopolygruppe.

Fundorte: Odium (Koll. Warth), Serdamungalum, Anapaudy, Shutanure, Andoor.

Nautilus (**Cymatoceras**) cf. **Saussureanus** Pictet.

1861. Blanford, l. c. pl. XVI, Fig. 2.

Maße siehe Blanford, l. c. p. 29 (*a*).

Folgende Eigenschaften stimmen bei der vorliegenden Form mit *Naut. Saussureanus* aus dem Gault (grès verts) von Genf überein:

1. Dimensionen und Form des Gehäuses. (Man ist geneigt, nach der Abbildung bei Blanford die Breite zu unterschätzen, da an beiden Seiten der letzten Windung ein beträchtliches Stück abgebrochen ist. Doch geht aus der Untersuchung des Stückes selbst und den Maßangaben bei Blanford hervor, daß es keineswegs schmäler ist als *Naut. Saussureanus*.)

2. Die Nabelweite.

3. Die Lage des Sipho in $^2/_3$ Höhe der Windung.

4. Die Beschaffenheit der Rippen. Die ziemlich stark abgeflachten, breiten Rippen sind ebenso wie die Furchen zwischen den Rippen mit feinen Streifen versehen. Auch der Bogen der Rippen auf der Externseite ist bei beiden Arten in gleicher Weise ausgebildet.

Hingegen läßt sich die Übereinstimmung in der Gestalt der Suturlinien nicht sicher nachweisen, da letztere auf dem indischen Exemplar nicht mit genügender Klarheit hervortreten.

Niveau: Trichinopolygruppe.

Fundort: Anapaudy.

Die von Foord und Crick[1]) als Gruppe des *Naut. elegans* zusammengefaßten Formen sind durch meist schmale, dichtgedrängte Rippen ausgezeichnet, welche auf der Externseite einen flachgeschwungenen Bogen bilden. Die typischesten und am meisten genannten Vertreter dieser Formenreihe sind: *Naut. elegans* Sow., *Naut. pseudoelegans* d'Orb., *Naut. Atlas* Whiteaves, *Naut. Cenomanensis* Schlüter. Hauptverbreitung Neokom-Cenoman, einzelne Formen reichen aber in noch höhere Stufen der Oberkreide hinauf.

Subgen.: **Nautilus** s. str. Hyatt. 1884.[2])

Wichtigste Merkmale[3]): Umgänge gleichmäßig gerundet, Nabel eng oder geschlossen, Schale meist glatt, nur mit Anwachsstreifen versehen, welche bisweilen von Längsstreifen gekreuzt werden; höchst selten (*Naut. Huxleyanus* Blanf.) verstärken sich gelegentlich die Anwachsstreifen und nehmen den Charakter von Rippen an.

Hyatt hat 1894[4]) für den *Nautilus Dekayi* Morton und verwandte Formen die Untergattung *Eutrephoceras* aufgestellt und den Namen *Nautilus* bloß auf die rezenten und einige tertiäre Arten beschränkt. Nach Hyatt sind die wichtigsten äußerlich sichtbaren und bei den meisten gut erhaltenen Exemplaren erkennbaren Merkmale von *Eutrephoceras* die folgenden: Rasches Höhen- und Breitenwachstum der Umgänge, nierenförmiger Windungsquerschnitt, meist dorsal gelegener Sipho, fast gerade Suturlinien.

Wenn wir die Form der Suturlinien als Hauptmerkmal von *Eutrephoceras* betrachten, so ist es sehr wahrscheinlich, daß die meisten der hier beschriebenen glatten *Nautilus*-Formen zu der neuen Gattung ge-

---

[1]) 1890. A. H. Foord and G. C. Crick: A revision of the group of *Nautilus elegans* Sow.

[2]) 1884. Genera of fossil Cephalopods, pag. 301.

[3]) Ich habe mit Absicht hier ebenso wie bei den übrigen Hyattschen Gattungen nur Merkmale angeführt, welche bei dem gewöhnlichen Erhaltungszustand der Fossilien erkennbar sind.

[4]) 1894. Phylogeny of an Acquired Characteristic, pag. 555.

hören. Besonders kämen *Naut. sublaevigatus* d'Orb., *Naut. sphaericus* Forb., *Naut. Huxleyanus* Blanf. in Betracht. Diese Formen scheinen auch in ihrem ganzen Habitus *Naut. Dekayi* sehr nahe zu stehen.[1]) Hingegen ist die dorsale Lage des Sipho bei diesen Arten keineswegs Regel, ja bei *Naut. Huxleyanus* liegt der Sipho sogar sehr stark ventral (bei erwachsenen Exemplaren meist centroventran), so daß die Hyattsche Definition von *Eutrephoceras* eine Änderung erfahren müßte, falls diese Formen auch hieher gehören. Ich halte es daher für angezeigt, einstweilen für die folgenden Arten den allgemeineren Genusnamen *Nautilus* in dem Umfange beizubehalten, welchen Hyatt 1884 der Gattung gegeben hat.

Gruppe des **Nautilus sublaevigatus.**

(Globose Formen mit gleichmäßig gerundetem Windungsquerschnitt.)

Die häufigsten Arten dieser Gruppe zeigen folgende Unterschiede:

	Nabelweite	Breite	Breitenzunahme[2]) auf einer Windung	Lage des Sipho	Zahl der Septen	Windungsquerschnitt
Nautilus sublaevigatus . .	fast 0	68%—80% typ. 71%	40%—50%	ventrocentran — dorsocentran	16—19	nahezu kreisförmig
Nautilus sphaericus	fast 0	80%—90%	50%—52%	dorsocentran	18—20	querelliptisch
Nautilus Dekayi	0	90%—100% typ. 92%	ca. 34%	centran—centrodorsan	16—18	stark querelliptisch
Nautilus Huxleyanus . .	0	85%—95%	53%	ventrocentran—centroventran	13—16	kreisförmig, leicht querelliptisch

Nautilus sublaevigatus d'Orb. var. **indica.**

(Taf. XIV, Fig. 4.)

? 1846. *Nautilus laevigatus* d'Orb. E. Forbes, Report on the Fossil Invertebrata from Southern India, collected by Mr. Kaye and Mr. Cunliffe, pag. 97.

1861. *Nautilus Bouchardianus* d'Orb. Blanford, l. c. pag. 13, Pl. IV, Fig. 5, 6, 7, 8; Pl. V, Fig. 1 (typ.), Fig. 2, 3. *Nautilus Clementinus* d'Orb. Ibid., Pl. VII, Fig. 2.

1866. *Nautilus sublaevigatus* d'Orb. Var., Stoliczka, l. c. pag. 203.

Wichtigste Merkmale: 1. Der Umriß der Windungen nähert sich stets einem Kreisbogen; bisweilen hat er auch die Gestalt einer sehr kreisähnlichen Ellipse, deren große Achse sowohl in der Medianebene als senkrecht dazu liegen kann. 2. Der Nabel ist sehr eng, aber nicht vollständig geschlossen. 3. Die Zahl der Septen beträgt 16—19, die Suturlinien sind ganz leicht gekrümmt und nähern sich sehr stark einer Geraden. 4. Der Sipho liegt im allgemeinen zentral, kann jedoch auch etwas gegen die Extern- oder Internseite zu liegen. Foord[3]) hält subzentral-externe Lage für ein wesentliches Merkmal des *Nautilus sublaevigatus*, erklärt aber das Exemplar bei Sharpe[4]) für typisch, welches einen deutlich intern-subzentral (dorsozentral) gelegenen Sipho besitzt. 5. Die Windungen wachsen ziemlich rasch in die Breite. 6. Der Steinkern ist glatt. (Die von d'Orbigny und Foord erwähnte Medianlinie auf der Externseite fehlt bei den indischen, aber auch bei vielen europäischen Exemplaren, z. B. bei Sharpe.)

Die von Blanford zu *Naut. Bouchardianus* und *Naut. Clementinus* gestellten Formen haben bei den späteren Autoren sehr verschiedene Deutung erfahren. Die wichtigsten dieser Umdeutungen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

[1]) Soweit man es ohne Kenntnis der Jugendwindungen (Nepionic und Neanic stage) beurteilen kann.

[2]) Breite der vorletzten Windung in Prozenten der Breite der letzten Windung.

[3]) 1891. L. c. pag. 243.

[4]) 1853. Description of the Fossil remains of Mollusca found in the Chalk of England, pl. II, Fig. 1 u. 2.

	Blanford 1861	Stoliczka 1866	Geinitz (Elbtalgeb.) 1871—1875	Parona-Bon. (Escragnolles) 1896	Spengler 1910
Pl. III, Fig. 1	*Bouchardianus*	*sphaericus*	*Dekayi*	*Bouchardianus*	*sphaericus*
Pl. IV, „ 1	„	„	„	—	? *Baluchistanensis* n. sp.
„ 2	„	„	„	—	cf. *Baluchistanensis* n. sp.
„ 3	„	„	„	—	aff. *justus* (cf. *occlusus*?)
„ 4	„	„	„	—	?
„ 5	„	„	„	—	*sublaevigatus* v. ind.
„ 6	„	„	„	—	„
„ 7	„	„	„ typ.	—	*Pseudobouchardianus*
„ 8	„	„	„ „	—	? „
Pl. V, „ 1	„	*sublaevigatus* var.	*sublaevigatus*	*Bouchardianus*	*sublaevigatus* var. ind. (typ.)
„ 2	„	*sphaericus*	—	—	„ „ „
„ 3	„	*sublaevigatus* var.	*sublaevigatus*	—	„ „ „
„ 4	„	*sphaericus*	—	—	*sphaericus*
Pl. VI, „ 1	*Clementinus*	*Clementinus*	—	*Clementinus*	? *Baluchistanensis*
„ 2	„	„	—	„	*Campbelli*
Pl. VII, „ 1	„	„	—	—	? „
„ 2	„	„	—	—	*sublaevigatus* var. ind.

Stoliczka[1]) weist mit Recht darauf hin, daß die von Blanford als *Naut. Bouchardianus* bestimmten Formen nicht den parabolischen Windungsquerschnitt besitzen, welchen das Original d'Orbignys in sehr deutlicher Weise zeigt.

Das am besten erhaltene Stück (Blanford, Pl. V, Fig. 1) stimmt in der äußeren Gestalt vollkommen mit den Abbildungen des *Naut. sublaevigatus* bei Sharpe überein. Nur die Zahl der Septen ist bei der indischen Form etwas größer; daher möchte ich diese, wie es auch Stoliczka getan hat, als var. *indica* von den europäischen Formen unterscheiden.

Die Breite des *Naut. sublaevigatus* weist bei den verschiedenen Exemplaren ziemlich bedeutende Unterschiede auf. Die typische Form mit fast kreisförmigem Windungsumriß, Pl. V, Fig. 1 besitzt das Breitenverhältnis 78%, das Original von d'Orbigny ist schon bedeutend schmäler 70%, noch schmäler ist das Exemplar des Koll. Warth; es zeigt die Maße:

1. Durchmesser des Gehäuses . . 10 *cm*
2. Höhe der letzten Windung . . 5·6 „
3. Nabelweite . . . . fast 0 „
4. Breite der letzten Windung . . 6·8 „

Windungshöhe in % des Durchmessers 56%
Breite „ „ „ „ 68%

(Taf. XIV, Fig. 4.)

Redtenbacher[2]) hat aus der Gosau von Grünbach ein noch schmäleres Exemplar von *Naut. sublaevigatus* beschrieben, so daß ich nicht daran zweifle, daß das vorliegende Stück auch hieher gehört, da sonst die Übereinstimmung eine sehr große ist.

Der *Nautilus* sp., welchen Woods[3]) aus der Kreide von Pondoland beschreibt, ist wahrscheinlich auch ein *Naut. sublaevigatus*, dessen Breite 69% zwischen dem Exemplar bei d'Orbigny und dem aus der Kollektion Warth etwa die Mitte hält.

Anderseits zeigen einige Originalstücke von Blanford (bes. Pl. IV, Fig. 6) eine noch größere Breite als Pl. V, Fig. 1, und einen querelliptischen Querschnitt, so daß sie einen Übergang zu *Naut. sphaericus* Forbes darstellen.

[1]) 1866. L. c. pag. 204.
[2]) Die Cephalopodenfauna der Gosauschichten in den nordöstlichen Alpen. 1871—1873, pag. 95, Taf. XXII, Fig. 1.
[3]) 1906. Cretaceous Fauna of Pondoland.

Niveau: Ariyalurgruppe (untere Abteilung).

Fundorte: Otacod (Koll. Warth), Blanford: Ariyalur, Koloture, Shillagoody, Utacoil.

Nautilus sphaericus Forbes.

1846. *Nautilus sphaericus* Forbes. L. c. pag. 98.
1861. *Nautilus Bouchardianus* Blanford. Pl. III, Fig. 1; Pl. V, Fig. 4.
1866. *Nautilus sphaericus* Stoliczka. L. c. pag. 203. Pl. XCIII, Fig. 3.

Nautilus sphaericus unterscheidet sich durch folgende Merkmale von *Nautilus sublaevigatus*:

1. Der Querschnitt der Windungen ist deutlich querelliptisch,
2. die Windungen wachsen langsamer in die Breite als bei *Naut. sublaevigatus.*

Sonst ist die Übereinstimmung zwischen den beiden Arten eine vollständige.

Es könnte vielleicht scheinen, daß die oben angeführten Unterschiede zu gering seien, um eine Trennung der beiden Formen vorzunehmen, zumal da wir bei Blanford (Pl. IV, Fig. 6), wie schon erwähnt, eine Übergangsform vor uns haben. Da sich aber, wie schon Stoliczka bemerkt, zwischen den typischen Formen (Pl. V, Fig. 1 und Pl. XCII, Fig. 3) Unterschiede mit ziemlicher Klarheit feststellen lassen, so kann man nicht umhin, in dieser Formengruppe an einer Stelle einen künstlichen Schnitt zu ziehen und etwa 80% Breite und 50% Breitenwachstum als Grenze anzunehmen.

Von *Naut. Dekayi* Morton ist *Naut. sphaericus* durch folgende Merkmale unterschieden: 1. den nicht vollständig geschlossenen Nabel, 2. die mehr zentrale Lage des Sipho, 3. das langsamere Breitenwachstum, 4. die geringere Breite.

Naut. desertorum Zittel[1]) unterscheidet sich durch größere Septenzahl.

Vielleicht ist *Naut. depressus* Binkhorst[2]) mit *Naut. sphaericus* identisch?

Die Koll. Warth enthält kein Exemplar von *Naut. sphaericus.*

Niveau: Utaturgruppe (Stoliczka), Ariyalurgruppe (Blanford).

Fundorte: Odium (Stoliczka), Shillagoody (Blanford).

Nautilus sp. (cf. **Baluchistanensis** n. sp.?).

1861. *Nautilus Bouchardianus* Blanford, Pl. IV, Fig 1, 2.
Nautilus Clementinus, Pl. VI, Fig. 1.

Die genannten Formen unterscheiden sich von *Naut. sublaevigatus* durch ihr langsames Breitenwachstum (dieses beträgt bei Pl. IV, Fig. 2, nur ca. 60%). Diese Eigenschaft haben sie mit den von Noetling[3]) zu *Naut. sublaevigatus* gestellten Formen gemeinsam. Daß diese aber nicht zu *Naut. sublaevigatus* gehören, beweist abgesehen von ihrem langsamen Breitenwachstum die Bemerkung Noetlings, daß der Sipho ganz nahe der Dorsalseite gelegen ist. Ich möchte daher für den *Naut. sublaevigatus* bei Noetling den Namen *Naut. Baluchistanensis* vorschlagen. Von *Naut. Labechei* d'Arch[4]) unterscheidet sich Noetlings Form durch den engeren Nabel.

Der Erhaltungszustand der Blanfordschen Originale läßt keine sichere Identifizierung mit den Noetlingschen Formen zu. Besonders Pl. VI, Fig. 1, scheint durch seinen beinahe vierseitigen Windungsquerschnitt verschieden zu sein; vielleicht aber ist dieser nur die Folge des lateralen Druckes, welcher bewirkte, daß die letzte Windung auf der rechten Seite stärker als auf der linken über die älteren Umgänge hervorragt.

---

[1]) 1902. A. Quaas: Fauna der Overwegischichten und der Blättertone in der Libyschen Wüste, p. 299, Taf. XXIX, Fig. 1; Taf. XXXIII, Fig. 29–30.

[2]) 1861. Mon. des Gastérop. et des Céphalop. de la craie sup. de Limburg, II, p. 12, Pl. V, Fig. 9.

[3]) 1897. F. Noetling: Fauna of the upper Cretaceous beds of the Mari hills (Baluchistan), p. 69, Pl. XIX, Fig 1, 2; Pl. XX, Fig. 1, 2.

[4]) 1853. D'Archiac et Haime: D. d. animaux fossiles du Groupe Nummulitique de l'Inde, p. 338, Pl. XXXIV, Fig. 13.

Durch sein langsames Breitenwachstum schließt sich der *Naut. Baluchistanensis* an *Naut. sphaericus* an; hier bildet Pl. IV, Fig. 1, einen Übergang.

Niveau: Ariyalurgruppe.

Fundort: Olapaudy, Ariyalur, Karapaudy.

Nautilus Huxleyanus Blanford.

(Taf. XII, Fig. 4, 5.)

1861. *Nautilus Huxleyanus* Blanford. L. c. p. 19, Pl. VII, Fig. 3, 4; Pl. VIII, Fig. 1, 2, 3, Pl. IX, Fig. 1—4.
1866. *Nautilus Huxleyanus* Stoliczka. L. c p. 205.
1891. *Nautilus Huxleyanus* Foord. Catalogue of the Fossil Cephalopoda in the British Museum II, Nautiloidea, p. 294.

Maße:

	a	*b*	*c*
1. Durchmesser des Gehäuses	5·6	2·02	6·2
2. Höhe der letzten Windung	3·2	1·57	4
3. Nabelweite	—	—	—
4. Breite der letzten Windung	5·2 (?)	1·82	5·34
Windungshöhe in % des Durchmessers	57%	68%	66%
Breite „ „ „ „	92% (?)	90%	86%

a) Schalenexemplar von Odium,
b) kleineres Schalenexemplar von Odium (Taf. XII, Fig. 5),
c) Steinkern von Utatur (Taf. XII, Fig. 4).

Naut. Huxleyanus zeichnet sich durch besondere Breite aus, welche fast diejenige des *Naut. Dekayi* erreicht. Der Querschnitt der Windungen ist gleichmäßig gerundet, nirgends ist eine Abplattung vorhanden; nach Stoliczka tritt bisweilen auf der Wohnkammer eine leichte Abflachung auf. Der Nabel ist vollständig geschlossen.

Die Zahl der Septen beträgt 13—16. Nur *Cymatoceras Atlas* zeigt unter allen Formen von *Nautilus* aus der indischen Kreide eine ebenso geringe Septenzahl. Die Suturlinie verläuft zuerst am Nabel scharf nach vorn, hierauf flach gewellt über die Flanken und den Externteil; siehe Abbildung bei Blanford, Pl. VIII, Fig. 3.

Der Sipho liegt bei erwachsenen Exemplaren stets stark extern (zentroventran). Wie Stoliczka bemerkt, befindet er sich bei jugendlichen Exemplaren in zentraler oder sogar interner Lage und rückt bei fortschreitendem Wachstum immer näher an die Externseite heran.

Die Skulptur besteht aus Anwachsstreifen, welche auf den Flanken einen nach hinten, auf der Externseite einen nach vorn offenen Bogen bilden. Bisweilen scheinen sie den Charakter von Rippen anzunehmen. Doch bleiben diese Rippen stets dünn und durch weite Zwischenräume getrennt.

Naut. Huxleyanus ist eine der häufigsten und bezeichnendsten Arten der südindischen Kreide, aber nur aus dieser bekannt.

Niveau: 1. Obere Utaturgruppe (unt. Turon). Besonders häufig in den Actaeonellenschichten (Lumachellen).

2. Trichinopolygruppe. Hier ist *Naut. Huxleyanus* meit als Steinkern erhalten.

Fundorte: Odium (Lumachellen, Koll. Warth: 3 Schalenexemplare), Utatur (Koll. Warth: 1 Steinkern), außerdem fast sämtliche Aufschlüsse der Utaturgruppe (siehe Blanford), Varagur (Trichinopolygruppe Koll. Warth: 2 Stücke; 1 Schalenexemplar, 1 Stück mit teilweise erhaltener Schale).

Nautilus pseudobouchardianus n. sp.

1861. *Nautilus Bouchardianus* Blanford. L. c. Pl. IV, Fig. 7, 8 (?).
1866. *Nautilus Bouchardianus* Stoliczka. L. c. p. 203, Pl. XCII, Fig. 4.

Naut. Bouchardianus bei Stoliczka besitzt zweifellos eine große Ähnlichkeit mit der europäischen Gaultform dieses Namens; ich halte aber diese Ähnlichkeit eher für eine zufällige Konvergenzerscheinung

als für wirkliche Verwandtschaft. Denn einerseits ist der große zeitliche Abstand, welcher zwischen d'Orbignys und Stoliczkas Form gelegen ist, durch keine bekannte Art überbrückt, anderseits aber ist gerade *Naut. Bouchardianus* eine so indifferente Form, daß es leicht möglich ist, daß sich eine ähnliche Form an verschiedenen Orten zu verschiedenen Zeiten einstellen konnte. Wird der indische *Nautilus* als *Naut. Bouchardianus* gedeutet, so hielte er in bezug auf 1. parabolische Form der Windungen, 2. Breite, 3. Zahl der Septen etwa die Mitte zwichen den typischen Exemplaren bei d'Orbigny und Pictet[1]). Um die Ähnlichkeit mit *Naut. Bouchardianus* anzudeuten, könnte die südindische Form den Namen *Naut. pseudobouchardianus* erhalten.

Burckhardt[2]) hat einen *Nautilus* aus der Oberkreide von Roca am Rio Negro in Patagonien mit *Naut. Bouchardianus* var. Stoliczka identifiziert. Nach Burckhardts Abbildung scheint allerdings eine ganz gute Übereinstimmung mit der indischen Form zu bestehen, doch unterscheidet sich die patagonische Art (von Ihering als *Naut. Valencienni* Hupé beschrieben) nach letzterem Autor durch ihren vollständig geschlossenen Nabel. Leider ist die Abbildung bei Ihering[3]) so undeutlich, daß sie für einen Vergleich der beiden Formen ganz unbrauchbar ist.

Der *Naut. Bouchardianus* von Diego-Suarez[4]) auf Madagaskar scheint mir fast vollständig einem kleinen Steinkern aus der Koll. Warth zu gleichen, der schon bei der Gruppe des *Cymatoceras Negama* erwähnt wurde; es dürfte sich hier wohl um Jugendformen aus der Gruppe des *Naut. Negama* handeln (besonders die Form der Suturlinie macht dies wahrscheinlich). Bei *Naut. Bouchardianus* ist der Laterallobus der Suturlinie nicht so deutlich ausgesprochen.

Niveau: Ariyalurgruppe.

Fundorte: Koloture und Ariyalur.

Nautilus Campbelli Meek.

1861. *Nautilus Clementinus* Blanford. L. c. Pl. VI, Fig. 2.
1861. *Nautilus Campbelli* Meek. Proceedings Acad. Nat. Sci. Philad. 318.
1876. *Nautilus Campbelli* Meek. Descriptions and illustrations of fossils from Vancouvers and Sucia Islands etc. pag. 373, Pl. VI, Fig. 2.
1879. *Nautilus Campbelli* Meek. Whiteaves, Mesozoic fossils I/II, pag. 99.

Maße siehe bei Blanford, pag. 17 (*c*).

Nautilus Campbelli ist nach Meek folgendermaßen charakterisiert: Relativ geringe Breite; der Durchmesser der Windungen nähert sich sehr stark einem Kreise; der Nabel ist eng, aber nicht geschlossen; die Schale ist vollkommen glatt. Sämtliche Merkmale kommen auch Pl. VI, Fig. 2, zu.

Zahl und Beschaffenheit der Suturlinien ist bei der indischen Form nicht zu erkennen, da es sich hier um ein Schalenexemplar handelt. Auch die Lage des Sipho ist nicht bekannt.

Von *Nautilus Clementinus* d'Orb., mit welchem Blanford das Stück identifizierte, unterscheidet es sich nach Foord[5]): 1. durch etwas größere Breite (59% bei d'Orbigny, 62% bei Blanford), 2. dadurch, daß es an den Seiten nicht abgeplattet ist, 3. daß auf der Schale die charakteristische Skulptur des *Naut. Clementinus* fehlt.

Von *Nautilus sublaevigatus* unterscheidet sich *Naut. Campbelli* durch seine geringere Breite.

Niveau: Ariyalurgruppe.

Fundort: Olapaudy.

[1]) 1858—1860. Terrain Crétacé de Sainte-Croix, p. 142, Pl. XVIII, Fig. 1—3.
[2]) 1901. C. Burckkardt: Le gisement supracrétacique de Roca, p. 6, Pl. I, Fig. 9, 10.
[3]) 1907. H. v. Ihering: Les mollusques fossiles du tertiaire et du crétacé supérieur de l'Argentine, p. 3, Pl. I, Fig. 1.
[4]) 1906. Boule, Lemoine et Thevenin, l. c. p. 67, Pl. XV, Fig. 7.
[5]) 1891. L. c. pag. 287.

Nautilus justus Blanford.

(Taf. XIV, Fig. 3.)

1861. *Nautilus justus* Blanford. L. c. pag. 22, Pl. X, Fig. 2 u. 3.
1866. *Nautilus justus* Stoliczka. L. c. pag. 206, Pl. XCIII, Fig. 2.

Nach Blanford und Stoliczka ist dieser *Nautilus* durch folgende Merkmale charakterisiert:

Die Form ist von mittlerer Breite, etwas abgeflacht auf den Seiten und gerundet auf der Externseite. Sie zeichnet sich durch ziemlich rasches Breitenwachstum aus. Der Nabel ist eng, aber nicht geschlossen. Die Zahl der Septen beträgt 13 auf einer Windung, die Suturlinien sind leicht gebogen auf Flanken und Externseite. Der Sipho liegt zentral oder leicht extern.

Die Schale besitzt auf den inneren Windungen eine feine netzartige Zeichnung, welche dadurch zu stande kommt, daß die Anwachsstreifen von bedeutend enger stehenden Spiralstreifen gekreuzt werden; auf den äußeren Windungen sind bloß Anwachsstreifen vorhanden.

Wenn die von Blanford und Stoliczka abgebildeten Stücke wirklich zu derselben Art gehören, so muß man für Pl. X, Fig. 2, eine starke Beeinflussung durch seitlichen Druck annehmen, da dieses Exemplar bedeutend schmäler ist als Stoliczkas Original, Pl. XCIII, Fig. 2.

Die Kollektion Warth enthält ein Schalenexemplar mit Wohnkammer, welches fast vollkommen Pl. XCIII, Fig. 2, gleicht.

Besonders gut stimmt der bezeichnende eiförmige Umriß und die Beschaffenheit der Schalenskulptur mit *Nautilus justus* überein.[1]) Die Maße dieses Stückes sind die folgenden:

	a	*b*
1. Durchmesser des Gehäuses	5·63 *cm*	4·47 *cm*
2. Höhe der letzten Windung	3·2 „	2·8 „
3. Nabelweite	0 „	0 „
4. Breite der letzten Windung	? „	3·4 „

Windungshöhe in % des Durchmessers 62%
Breite „ „ „ „ . . . . . . 76% (?)

(*a* und *b* sind an demselben Stücke gemessen; *a* knapp hinter der Mündung, *b* etwa am rückwärtigen Ende der Wohnkammer; nur bei *b* war eine Breitenbestimmung möglich.)

Der einzige Unterschied gegen *Nautilus justus* liegt darin, daß der Nabel vollständig geschlossen ist. Vielleicht ist das Stück der Kollektion Warth mit *Nautilus occlusus* Crick[2]) aus dem Cenoman der False Bay in Zululand identisch, welcher gleichfalls einen geschlossenen Nabel besitzt, sonst aber dem *Nautilus justus* sehr nahe steht. Da aber Crick leider keine Abbildung von *Nautilus occlusus* gab, ist eine sichere Identifizierung der beiden Formen nicht möglich. Aus den Maßangaben bei Crick geht hervor, daß *Nautilus occlusus* im allgemeinen breiter ist als das Warthsche Exemplar, nur *c* scheint ziemlich gut übereinzustimmen.

Mit *Nautilus Clementinus* d'Orb. stimmt *Naut. justus* in der Beschaffenheit der Schalenskulptur überein, unterscheidet sich aber durch größere Breite und mehr externe Lage des Sipho. *Nautilus Charpentieri* Leymerie[3]) aus der Oberkreide der Pyrenäen steht auch unserer Form nahe, nur ist der Querschnitt der Windungen etwas verschieden (steilerer Abfall der Flanken gegen den Nabel) und der Sipho intern gelegen.

Niveau: Utaturgruppe (obere Abteilung).

Fundort: Odium.

---

[1]) Pl. IV, Fig. 3, bei Blanford ist vielleicht auch ein Jugendexemplar derselben Art. Niveau: Ariyalurgruppe.
[2]) 1907. G. C. Crick. The Cephalopoda from the deposit at the north end of False Bay, Zululand, pag. 224.
[3]) 1851. M. A. Leymerie. Mémoire sur un nouveau type Pyrenénéen, pag. 198, Pl. XI, Fig. 2.

Nautilus Clementinus d'Orb. var. **indica.**

(Taf. XIV, Fig. 5.)

Maße:

Durchmesser des Gehäuses	14·3	*cm*
Höhe der letzten Windung	8	„
Nabelweite	0·75	„
Breite der letzten Windung	8·6	„

Windungshöhe in % des Durchmessers	56 %
Nabelweite „ „ „ „	5·2%
Breite „ „ „ „	60 %

Der gut erhaltene Steinkern mit Wohnkammer stimmt in seiner äußeren Form recht gut mit dem europäischen *Nautilus Clementinus* d'Orb. aus dem Gault überein. Die Wohnkammer, welche einen halben Umgang einnimmt, ist durch große Höhe und seitliche Abplattung ausgezeichnet, während die Luftkammern mehr gerundet erscheinen. Die Zahl der Septen auf einem Umgang dürfte 22 betragen, die Form der Suturlinien stimmt mit der bei *Naut. Clementinus* überein. Die Lage des Sipho ist nicht zu erkennen. Der Nabel ist eng, aber doch weiter als sonst bei *Naut. Clementinus*; doch ist hier zu berücksichtigen, daß sonst meist Schalenexemplare von *Naut. Clementinus* vorliegen. Hingegen scheint die indische Form nicht, wie dies mehrfach für bei *Naut. Clementinus* hervorgehoben wurde (d'Orbigny,[1]) Foord[2])), eine dicke, sondern eher eine dünne Schale besessen zu haben.

Bemerkenswert ist endlich die Tatsache, daß das vorliegende Exemplar in seiner äußeren Form fast vollkommen mit *Nautilus* (*Cymatoceras*) *Kossmati* übereinstimmt, nur der Nabel ist bei *Cym. Kossmati* etwas weiter. Da sich aber bei der vorliegenden Form auf dem Steinkern keine Spur von Rippenskulptur vorfindet, was auch auf ein Fehlen der Skulptur auf der Schale schließen läßt, so kann die Form nicht zu *Cymatoceras* gehören.

Niveau: Mittlere Utaturgruppe.

Fundort: Odium.

Nautilus cf. **Clementinus** d'Orb.

1861. *Nautilus splendens* Blanford. L. c. pag. 21, Pl. IX, Fig. 5; Pl. X, Fig. 1.
1866. *Nautilus splendens* Stoliczka. L. c. pag. 205.

Die von Blanford als *Nautilus splendens* beschriebene Form stimmt in ihren Dimensionen, der Gestalt des Windungsquerschnittes und der Schalenskulptur mit *Nautilus Clementinus* d'Orb. aus dem Gault überein. Besonders sind die Flanken in ähnlicher Weise komprimiert. Nur sind Blanfords Exemplare etwas schmäler als die d'Orbignys. Doch erlaubt, wie schon Stoliczka bemerkt, der Erhaltungszustand keine sichere Identifizierung.

Niveau: Utatur- und Ariyalurgruppe.

Fundorte: Odium und Coothoor.

Nautilus Fleuriausianus d'Orb. var. **indica** Stol.

(Taf. XIII, Fig. 1 *a*, *b*.)

1866. *Nautilus Fleuriausianus* d'Orb. var. Stolitzka. L. c. p. 206, Pl. XCIV, Fig. 1.

Maße:

1. Durchmesser des Gehäuses	16·3	*cm*
2. Höhe der letzten Windung	9·1	„
3. Nabelweite	1·0	„
4. Breite der letzten Windung	8·4	„

[1]) 1840. Pal. Française, Terrains Crétacés, I, pag. 78.
[2]) 1891. L. c. pag. 286.

Windungshöhe in % des Durchmessers	55·8%
Nabelweite " " " "	6·1%
Breite " " " "	51·5%

Das Exemplar der Koll. Warth (ein großer Steinkern mit vereinzelten Schalenresten) stimmt in seinem ganzen Habitus sehr gut mit Pl. XCIV, Fig. 1, bei Stoliczka überein, es ist die gleiche Anzahl von Septen vorhanden; auch zeigt die Externseite auf den Luftkammern in gleicher Weise eine leichte, kielartige Zuschärfung. Auf der Wohnkammer (welche bei Stoliczkas Exemplar fehlt) verliert sich die Zuschärfung; die Externseite ist hier gleichmäßig gerundet. Die einzigen geringfügigen Unterschiede zwischen dem Exemplar der Koll. Warth und dem Stoliczkas bestehen darin, daß das Warthsche Stück ein wenig schmäler ist und die Suturlinien auf den Flanken stärker gebogen sind und den Sattel am Nabelrande deutlicher zeigen, sich also dem Lobentypus des Schlüterschen[1]) Exemplars nähern. Ein kleiner Schalenrest in der Nähe des Nabels läßt erkennen, daß die Schale glatt war.

Naut. Fleuriausianus var. *indica* unterscheidet sich von dem Typus *Naut. Fleuriausianus* (d'Orbignys Original) nicht nur, wie schon Stoliczka[2]) bemerkt, durch die größere Anzahl von Septen, sondern auch durch die größere Breite.

Schlüter[1]) ist der Meinung, daß der Sattel der Suturlinie an der Nabelkante ein bezeichnendes Merkmal des *Naut. Fleuriausianus* bilde. Da dem *Naut. Fleuriausianus* bei Stoliczka dieses Merkmal fehle, könne er nicht zu *Naut. Fleuriausianus* gehören. Hierauf ist zu entgegnen, daß abgesehen davon, daß auch der *Nautilus* bei Stoliczka eine wenn auch unbedeutende Andeutung eines derartigen Sattels besitzt, selbst bei d'Orbigny dieser Sattel nicht so stark ausgebildet ist wie bei Schlüter, auch wenn man sich die Suturlinien bis zum Nabel ergänzt denkt. Wenn man nun außerdem den oben erwähnten Umstand berücksichtigt, daß bei dem Warthschen Stück die Loben fast vollkommen den Schlüterschen gleichen, so geht aus dem allen mit Sicherheit hervor, daß bei dieser Art die Krümmung der Suturlinie sehr variabel ist und nicht für eine Trennung in zwei Arten verwendet werden kann.

Niveau: mittlere Utaturgruppe.

Fundort: Odium.

Nautilus cf. **Fleuriausianus** d'Orb.

(Taf. XIII, Fig. 2 *a*, *b*).

Maße:

1. Durchmesser des Gehäuses	6·3 *cm*
2. Höhe der letzten Windung	3·6 "
3. Nabelweite	0·53 "
4. Breite der letzten Windung	3·53 "
Windungshöhe in % des Durchmessers	57%
Nabelweite " " " "	8·4%
Breite " " " "	56%

Ein kleines Exemplar der Koll. Warth, welches nur Luftkammern enthält, stimmt in seinen Formverhältnissen gleichfalls recht gut mit Stoliczkas *Naut. Fleuriausianus* var. überein; es bestehen nur folgende Unterschiede:

1. Ist der Nabel am Steinkern etwas weiter, er hält die Mitte zwischen *Naut. Fleuriausianus* d'Orb. und *Naut. Sowerbyianus* d'Orb. Bei Schalenexemplaren scheint der Nabel nahezu geschlossen zu sein, wie die andere Seite des Stückes zeigt.

2. Besitzt die Externseite keine Zuschärfung, sondern ist breit gerundet.

3. Besitzen wir auf der einen Seite nächst dem Nabel ein kleines Schalenfragment, welches beweist, daß wir es mit einer berippten Form zu tun haben. Doch stehen die Rippen nicht wie bei *Cymatoceras*

[1]) 1876. C. Schlüter, Cephalopoden der oberen deutschen Kreide, p. 170, pl. 45, Fig. 3, 4.

[2]) 1866. L. c. p. 207.

(bes. deutlich bei *Cymatoceras virgatum*) zwischen den Septen, sondern über den Septen; die Rippen scheinen sehr schmal und die Zwischenräume sehr breit gewesen zu sein.

Es läßt sich nicht mit Sicherheit entscheiden, ob hier die Jugendwindungen eines *Naut. Fleuriausianus* oder eine neue Form vorliegt.

Niveau: mittlere Utaturgruppe.

Fundort: Odium.

Wir können in der Gruppe des *Naut. Fleuriausianus* hauptsächlich die folgenden Typen unterscheiden:

1. *Naut. Fleuriausianus* bei d'Orbigny: Gehäuse schmal, Externseite schmal, aber noch gerundet, Nabel eng, Suturlinien auf den Flanken schwach gebogen.

2. *Naut. Fleuriausianus* var. *indica* Stoliczka: Gehäuse breiter, Externseite schmal, aber noch gerundet, Nabel eng, Suturlinien auf den Flanken schwach gebogen, Zahl der Septen größer als bei d'Orbigny.

3. *Naut.* cf. *Fleuriausianus* (Koll. Warth): Gehäuse ebenso breit wie 2., Externseite breiter und gerundet, Nabel weiter als bei 1 und 2. Suturlinie schwach gebogen, Zahl der Septen ebenso groß wie bei 2.

4. *Naut. Fleuriausianus* bei Schlüter: Gehäuse so schmal wie bei 1., aber Externseite so breit gerundet wie bei 3., Nabel weiter als bei 1., enger als bei 3., Suturlinie stark gebogen.

5. *Naut. Fleuriausianus* bei Sharpe[1]): Gehäuse so breit wie bei 3., Externseite ebenso breit gerundet wie bei 3., Nabel sehr eng, Suturlinien stark gebogen.

6. *Naut. subfleuriausianus* bei d'Archiac und Haime:[2]) Gehäuse mittelbreit, Externseite abgeflacht und deutlich von den Flanken abgesetzt auf der Wohnkammer, breit gerundet auf den Luftkammern, Flanken konvergierend, Nabel (fast) geschlossen, Suturlinien schwach gebogen, Septenzahl gering.

7. *Naut. subfleuriausianus* bei Noetling:[3]) Gehäuse sehr breit, Flanken kaum konvergierend, Externseite breit gerundet, Nabel eng, Suturlinien schwach gebogen, Septenzahl viel größer als bei 6.

Nautilus lentiformis Stoliczka.

1866. *Nautilus lentiformis* Stoliczka. L. c. p. 207, Pl. XCIII, Fig. 1.

Die Beschreibung dieser Form siehe bei Stoliczka. Sie ist, wie bes. Fig 1*a* zeigt, durch langsames Höhen- und noch langsameres Dickenwachstum ausgezeichnet.

Niveau: Trichinopoly- und Ariyalurgruppe.

Fundorte: Andoor, Anapaudy.

(Die Koll. Warth enthält kein Exemplar.)

Nautilus angustus Blanford.

1861. *Nautilus angustus* Blanford. L. c. p. 27, Pl. XIV, Fig. 1 u. 2.

Die Beschreibung dieser Form siehe bei Blanford. Das von Stoliczka (p. 209, Pl. XCIII, Fig. 4) als *Naut. angustus* var. beschriebene Stück unterscheidet sich von Blanfords Art nicht nur durch seine größere Breite, sondern auch dadurch, daß die Suturlinien etwas abweichend gestaltet sind. Es gehört schwerlich zu *Naut. angustus*, sondern ist entweder der Vertreter einer neuen Art oder eine Jugendform einer bekannten Spezies; bei so kleinen Formen ist dies nicht mit Sicherheit zu entscheiden.

Niveau: Utaturgruppe.

Fundort: Odium.

Nautilus cf. **applanatus** Zittel.

(Taf. XIV, Fig. 2 *a*, *b*.)

1902. *Nautilus applanatus* I. Wanner. Die Fauna der obersten weißen Kreide der Libyschen Wüste, Taf. XIX, Fig. 20, 20 *a*.

---

[1]) 1853. D. Sharpe, Description of the fossil remains of Mollusca found in the Chalk of England, p. 16, Pl. VI, Fig 3.

[2]) 1853. d'Archiac et Haime. L. c. pag. 237, Pl. XXXV, Fig. 1.

[3]) 1897. Noetling. L. c. pag. 70, Pl. XX, Fig. 3; Pl. XXI, Fig. 1.

Maße:

1. Durchmesser des Gehäuses	.	3·1 *cm*
2. Höhe der letzten Windung	.	1·72 „
3. Breite „ „ „	.	1·87 „
4. Nabelweite	.	0·38 „

Windungshöhe in % des Durchmessers	. 55%
Breite „ „ „ „	. 60%
Nabelweite „ „ „ „	. 12%

Das Gehäuse ist sehr schmal und zeigt einen beinahe vierseitigen Querschnitt. Die Flanken sind eben und konvergieren leicht gegen die gerundete Externseite. Der Nabel ist verhältnismäßig weit, die umbilikalen Zonen sind durch scharf ausgeprägte, beinahe rechtwinklige Nabelkanten von den Flanken geschieden. Der ganze Umriß der Windungen erinnert sehr an die vorwiegend jurassische Gattung *Cenoceras* Hyatt.,[1]) zu der die vorliegende Art möglicherweise auch gehört.

Die Suturlinie zeigt auf dem äußeren Drittel der Flanke einen deutlichen Lobus und ist auf dem Externteil weit vorgezogen, so daß eine gewisse Ähnlichkeit mit der Lobenlinie des *Cymatoceras Negama* entsteht. Die Lage des Sipho ist unbekannt. Der Steinkern ist vollkommen glatt.

Die Form stimmt vollkommen mit *Nautilus applanatus* Zittel aus der obersten weißen Kreide vom Gebel Lifte in der Libyschen Wüste überein, nur ist sie bedeutend kleiner. Vielleicht ist auch der Laterallobus bei der indischen Form nicht so deutlich ausgesprochen wie bei der afrikanischen. Ebenso groß wie mit *Nautilus applanatus* ist die Übereinstimmung des indischen Steinkerns mit *Nautilus Cantabrigiensis* Foord[2]) aus dem Grünsand von Cambridge (Unteres Cenoman). Vielleicht sind *Naut. applanatus* und *Naut. Cantabrigiensis* identisch; doch läßt sich dies nach der etwas mangelhaften Beschreibung und Abbildung bei Foord nicht mit Sicherheit behaupten (besonders da die Dimensionen des Nabels bei *Naut. Cantabrigiensis* nicht bekannt sind). Gegen die Identität beider Formen spricht auch der große zeitliche Abstand.

Niveau: Mittlere Utaturgruppe (Acanthocerasschichten).

Fundort: Odium.

Gen. **Hercoglossa** Conrad.

Wichtigste Merkmale: Die Suturlinie ist mit sehr stark ausgesprochenen Loben und Sätteln versehen; der breite, die ganze Externseite einnehmende Ventralsattel ist durch keinen Ventrallobus geteilt. Die Schale ist meist glatt, nur selten mit Rippen verziert. Die Unterschiede zwischen den Hyattschen Gattungen *Hercoglossa* und *Enclimatoceras* sind so gering, daß ich mit Foord[3]) geneigt bin, diese beiden Genera unter dem Namen »*Hercoglossa*« zusammenzufassen.

Hercoglossa Utaturensis Stol.

1861. *Nautilus Forbesianus* Blanford. L. c. pag. 26, Pl. XIII, Fig. 1—6.
1866. *Nautilus Utaturensis* Stoliczka. L. c. pag. 208.

Maße:

	a	*b*
1. Durchmesser des Gehäuses	13·9 *cm*	?
2. Höhe der letzten Windung	7·6 „	4·3 *cm*
3. Nabelweite	2 „	?
4. Breite der letzten Windung	7 „	4·2 „

---

[1]) 1884. A. Hyatt, Genera of fossil Cephalopods, pag. 300.
[2]) 1891. Foord, l. c. pag. 287, Fig. 63.
[3]) 1891. Foord, l. c. pag. 182.

Windungshöhe in % des Durchmessers 55%
Nabelweite " " " " 14%
Breite " " " " 50%

Bei Blanford ist diese Form eingehend beschrieben. Die beiden vorzüglich erhaltenen Steinkerne der Kollektion Warth zeigen einen etwas weniger spitzen Laterallobus als die Blanfordschen Originale (bes. Pl. XIII, Fig. 5); doch ist dies ein so unbedeutender Unterschied, daß bei der sonstigen vollständigen Übereinstimmung an der Identität dieser Formen nicht zu zweifeln ist.

Niveau: Untere Utaturgruppe (Sch. mit *Schloenbachia inflata*).

Fundorte: Odium, Utatur, Moraviatur, Puravay, Olapaudy.

Hercoglossa Danica Schloth. var. **indica.**

1861. *Nautilus Danicus* Blanford. L. c. pag. 24, Pl. X, Fig. 4, Pl. XI.
1866. *Nautilus Danicus* Stoliczka. L. c. pag. 208.

Dieses wichtige Leitfossil stimmt in allen wesentlichen Merkmalen sehr gut mit der europäischen *H. Danica* überein. Nur die meist größere Breite, wie schon Blanford und Stoliczka bemerken, und das Fehlen der von Moberg[1]) erwähnten Spiralstreifung auf der Schale unterscheiden die indische Form von der europäischen. Man könnte die erstere daher als *Hercoglossa Danica* var. *indica* bezeichnen.

Niveau: Obere Ariyalurgruppe, Schichten von Ninnyur.

Fundorte: Ninnyur, Muticurchy, Planuthoray, Sudarampet.

Hercoglossa Trichinopolitensis Blanford.

1861. *Nautilus Trichinopolitensis* Blanford. L. c. pag. 37, Pl. XXIII, Fig. 1; Pl. XXIV, Fig. 1, 2; Pl. XXV, Fig. 3.
1866. *Nautilus Trichinopolitensis* Stoliczka. L. c. pag. 212.
1889. *Nautilus Trichinopolitensis* Martin. Die Kreidefauna von Martapoera (Borneo), pag. 190, Taf. XXI, Fig. 2.
1891. *Nautilus Trichinopolitensis* Foord. L. c. pag. 315.

Die Beschreibung siehe bei Blanford und Stoliczka; *Herc. Trichinopolitensis* ist durch den engen oder geschlossenen Nabel, besonders aber durch die sehr an *Herc. Danica* erinnernde Suturlinie deutlich von der folgenden Art verschieden; die Koll. Warth enthält weder *Herc. Danica* noch *Herc. Trichinopolitensis.*

Niveau: Ariyalurgruppe.

Fundorte: Kolature, Ariyalur, Mullur.

Hercoglossa Rota Blanford.

1861. *Nautilus Rota* Blanford. L. c. p. 38, Pl. XXIV, Fig. 3; Pl. XXV, Fig. 1, 2.
1866. *Nautilus Rota* Stoliczka. L. c. p. 212.

Maße:

1. Durchmesser des Gehäuses. . . . 17·6 *cm*
2. Höhe der letzten Windung . . . 10·3 "
3. Nabelweite . . . . 0·9 "
4. Breite der letzten Windung . . . 8·3 "

Windungshöhe in % des Durchmessers 58%
Nabelweite " " " " . . . . . . 5·1%
Breite " " " " 47%

Das Gehäuse ist von scheibenförmiger Gestalt; die Flanken sind flach, die Externseite ist sehr schmal und gerundet. Der Nabel ist eng, aber doch deutlich durchbohrt. Die Behauptung Blanfords, der Nabel sei geschlossen, beruht darauf, daß irrtümlich Pl. XXV, Fig. 3 (*Herc. Trichinopolitensis*), zu

[1]) 1885. I. Ch. Moberg, Cephalopoderna, Sveriges Kritsystem, p. 11, Taf. I, Fig. 7—12.

Herc. Rota gestellt wurde, wie schon Stoliczka bemerkt. Die Suturlinie bildet in der Nähe des Nabels einen gerundeten, aber ziemlich schmalen Lateralsattel, hierauf einen sehr breiten Laterallobus, der fast die ganze Flanke einnimmt. Auf der Externseite liegt ein flacher Ventralsattel. Der Sipho ist in etwa $^4/_7$ der Windungshöhe gelegen (intracentroventran).

Was die Berippung betrifft, so hätten wir zwei Typen zu unterscheiden, von denen der eine durch Pl. XXIV, Fig. 3 [1]), der andere durch Pl. XXV, Fig. 1 und 2, sowie durch das Stück der Koll. Warth vertreten wäre. Bei Pl. XXIV, Fig. 3, reicht die Berippung bis an den Nabel, in dessen Nähe sie sogar viel kräftiger wird als auf den Flanken, während der 2. Typus dadurch ausgezeichnet ist, daß sich nur auf der Externseite eine Berippung findet. Die Rippen sind scharf und bedeutend schmäler als die Zwischenräume und bilden auf dem Externteil einen spitzen, aber gerundeten Winkel. In der Nabelgegend besteht die Skulptur nur aus Anwachsstreifen.

Der einzige unbedeutende Unterschied zwischen dem Warthschen Exemplar und den Blanfordschen Originalen besteht darin, daß der Laterallobus bei dem Warthschen Stück noch etwas breiter, der Lateralsattel noch schmäler ist.

Niveau: Ariyalurgruppe, untere Abteilung.

Fundorte: Kareipady, Mullur.

Durch die Aufnahme einiger südindischer Formen in die Gattung *Hercoglossa* muß die Definition von Meek in drei Punkten eine Erweiterung erfahren: 1. kommen auch Formen mit relativ weitem Nabel vor (*Herc. Utaturensis*), 2. sind einige Formen mit Rippen versehen, 3. ist der Laterallobus bisweilen nicht schmal und tief, sondern sehr breit, wogegen der Lateralsattel sehr schmal und tief erscheint.

Nach letzterem Gesichtspunkte läßt sich jedoch keine Trennung in zwei Gattungen vornehmen, da die beiden Endglieder durch eine fast vollkommen geschlossene Reihe von Zwischenformen miteinander in Verbindung stehen. Der extremste Vertreter des 1. Typus mit sehr schmalem, zugespitztem Laterallobus ist *Hercoglossa paucifex* Cope [1]) aus den »Middle marls« von New Jersey. Die Suturlinie nähert sich hier schon sehr stark derjenigen von *Aturia*. Bei den folgenden Formen nimmt der Laterallobus an Breite sukzessive zu, der Lateralsattel ab. Wenn wir uns nur auf die cretacischen Formen beschränken, können wir folgende Reihe zusammenstellen:

1. *Hercoglossa paucifex* Cope.
2. „ *serpentina* Blanford (Ariyalurgruppe von Pondicherry)
3. „ *Utaturensis* Blanford.
4. „ *Danica* Schloth (Laterallobus und Lateralsattel gleich breit).
5. „ *Trichinopolitensis* Blanford.
6. „ *Saxbii* Morris (Lower Greensand von England).
7. „ *Rota* Blanford.
8. „ *Tamulica* Kossmat [2]) (Nerinea beds von Pondicherry).

Ich halte den letzteren Typus, bei welchem der schmale Lateralsattel nur auf die Nabelkante beschränkt ist, für primitiver, da er sich auf die Lobenform der Gattung *Nautilus*, z. B. *Naut. Sowerbyianus* d'Orb. zurückführen läßt. [3])

---

[1]) Die Abbildung bei Blanford macht übrigens den Eindruck, als ob hier ein Exemplar von *Herc. Trichinopolitensis* vorliege.

[1]) 1892. R. Whitfield: Gasteropoda and Cephalopoda of the Raritan Clays and Greensand Marls of New Jersey, p. 246, Pl. XXXIX, Fig. 1.

[2]) 1897. F. Kossmat, The cretaceous deposits of Pondicherry, p. 86.

[3]) Es gibt auch einige vermittelnde Arten, bei welchen die Krümmung der Suturlinie noch so wenig ausgesprochen ist, daß es zweifelhaft erscheint, ob sie zu *Nautilus* oder *Hercoglossa* gehören, z. B. *N. Jourdani* Zittel, *N. Romeroi* Ihering.

Nov. Gen.: **Carinonautilus.**

Carinonautilus Ariyalurensis n. sp.

(Taf. XIV, Fig. 1 *a—c*.)

Maße:

1. Durchmesser des Gehäuses	9·3	*cm*
2. Höhe der letzten Windung	5·4	„
3. Nabelweite	0·55	„
4. Breite der letzten Windung	3·2	„

Windungshöhe in % des Durchmessers	58%
Nabelweite „ „ „ „	5·9%
Breite „ „ „ „	34%

Das Gehäuse hat eine flach-scheibenförmige Gestalt. Die Flanken sind leicht gerundet. Das charakteristischeste Merkmal dieser Spezies ist der durch tiefe Furchen deutlich von den Flanken abgesetzte Externkiel. Bei einem Durchmesser von 1·5 *cm* scheint noch kein Kiel, sondern bloß eine zugeschärfte Externkante vorhanden zu sein. Bei 3 *cm* Durchmesser sieht man bereits deutlich einen einfachen, von den Flanken scharf getrennten Kiel. Bei einem Durchmesser von etwa 6 *cm* endlich beginnt sich der inzwischen breiter gewordene Kiel durch eine mediane Furche, die sich immer mehr vertieft und erweitert, in zwei Kiele zu spalten. Der Nabel ist sehr eng und von einer senkrecht abfallenden Umbilicalzone umgeben.

Die Zahl der Septen ist an den beiden Schalenexemplaren der Koll. Warth nicht zu ermitteln; nur so viel läßt sich erkennen, daß die Septen ziemlich enge stehen. Die Suturlinie zeigt einen einfachen, an der Externseite vorgezogenen Bogen. Die Skulptur besteht aus Anwachsstreifen, welche auf der Externseite stark nach rückwärts gekrümmt sind. Die Lage des Sipho ist unbekannt.

Nautilus Ariyalurensis zeigt eine so eigentümliche, von den meisten anderen Nautiliden der Kreideformation abweichende Gestalt, daß es wohl berechtigt ist, für diesen eine neue Gattung zu errichten. Bloß *Naut. Lallierianus* d'Orb.[1]) aus dem Neokom und Aptien der Schweiz zeigt in seiner Gestalt eine große Ähnlichkeit mit der indischen Form. Es bestehen allerdings Unterschiede: *Naut. Lallierianus* besitzt leicht geschwungene Suturlinien,[2]) der Kiel ist nicht durch Furchen von den Flanken getrennt und teilt sich nicht in zwei, sondern in drei sekundäre Kiele, welche viel schmäler sind als bei *Nautilus Ariyalurensis*. Da aber sonst die Übereinstimmung eine sehr große ist, so bin ich nicht abgeneigt, auch *Naut. Lallierianus* in die neue Gattung einzubeziehen. *Carinonautilus* wäre dann durch folgende Merkmale charakterisiert: scheibenförmige Gestalt, enger Nabel, auf der Externseite Ausbildung eines Kieles, welcher sich bei fortschreitendem Wachstum in 2—3 sekundäre Kiele teilt; einfache oder leicht geschwungene Suturlinien, welche noch nicht den Charakter der Hercoglossaloben annehmen. Mit der Bezeichnung *Carinonautilus* will ich übrigens bloß Formen von ähnlicher morphologischer Beschaffenheit zusammenfassen, ohne über ihre Verwandtschaft etwas Bestimmtes auszusagen; es erscheint mir sogar wahrscheinlicher, daß sich scheibenförmige Formen zu verschiedenen Zeiten gebildet haben. Ich glaube am ehesten, daß sich *Carinonautilus Ariyalurensis* aus *Nautilus angustus* Blanf. oder einer verwandten Form durch Zuschärfung der Externseite entwickelt habe.

Niveau: Ariyalurgruppe.

Fundort: Kalmodu bei Otakoil.

Stratigraphische Reihenfolge der Nautilusfaunen.

Wenn wir nun den Versuch machen, die Verteilung der oben beschriebenen Nautiliden auf die von Kossmat[3]) unterschiedenen Stufen vorzunehmen, so muß zunächst bemerkt werden, daß leider die Niveau-

[1]) 1859. Pictet et Campiche, Terr. cret. des environs de St. Croix, p. 141, 148, Pl. XIX, Fig. 6.

[2]) Die Krümmung der Suturlinie bei *Nautilus Lallierianus* erscheint mir zu unbedeutend, um ihn zu *Hercoglossa* zu stellen, wie es Foord (l. c. p. 312) getan hat.

[3]) 1895. Untersuchungen über die südindische Kreideformation. p. 102.

angaben auf den Etiketten der Koll. Warth teils fehlen, teils ungenau sind, so daß die Bestimmung der Horizonte meist nur nach der petrographischen Beschaffenheit der Stücke möglich war.

Die untere Abteilung der Utaturgruppe (Schichten mit *Schloenbachia inflata*, Vraconnien, nach Grossouvre[1]) oberes Albien, nach Kossmat unteres Cenoman), welche zum Teil als gelber sandiger Kalk, zum Teil in der Form der »Phosphatschichten« ausgebildet ist, führt ziemlich häufig Nautiliden. Doch beschränken sich diese auf zwei Gruppen: 1. Formen von *Cymatoceras* mit Rippenwinkel auf der Externseite. Unter diesen überragt an Individuenzahl weitaus die übrigen *Cymatoceras Kayeanum* Blanf. Die übrigen Vertreter dieser Gruppe sind: *Cym. Kossmati* n. sp., *Cym. virgatum* n. sp., *Cym. Negama* Blanf., *Cym. crebricostatum* Blanf., *Cym. pseudonegama* n. sp., *Cym. semilobatum* n. sp. 2. *Hercoglossa Utaturensis* Stol.

Nautilus s. str. (glatte Formen) und Formen von *Cymatoceras* mit flachem Rippenbogen auf der Externseite sind aus der unteren Utaturgruppe nicht bekannt.

In der mittleren Utaturgruppe (Acanthocerasschichten, Cenoman) tritt *Cymatoceras* bereits sehr stark zurück (in der Koll. Warth sind noch einige Jugendexemplare von *Cym. Kayeanum* und ein fragliches Jugendexemplar von *Cym. Negama* aus dieser Stufe vorhanden). Neu treten auf: *Naut. Fleuriausianus* d'Orb. var. *indica*, *Naut.* cf. *applanatus* Zitt., *Naut. Clementinus* d'Orb. var. *indica*.

In der oberen Utaturgruppe (Schichten von Cunum, unteres Turon) fehlt bereits die Gruppe des *Cymatoceras Kayeanum*, hingegen erscheint die Gruppe des kosmopolitisch verbreiteten *Naut. (Cymatoceras) Atlas* Whiteaves. Die glatten Formen von *Naut.* s. str. überwiegen schon über *Cymatoceras*. Der weitaus häufigste Vertreter dieser glatten Formen ist *Naut. Huxleyanus* Blanf. Kein zweiter *Nautilus* der südindischen Kreide ist in so vielen Exemplaren bekannt, er kann geradezu als Leitform der oberen Utaturgruppe gelten. Eine weitere, auch in der oberen Utaturgruppe auftretende Form ist durch eine netzartige Zeichnung auf der Schalenoberfläche ausgezeichnet: *Naut. justus* Blanf. Auch *Naut. augustus* Blanford, vielleicht auch schon *Naut. sphaericus* Forbes dürften der Fauna der oberen Utaturgruppe angehören.

In der folgenden, cephalopodenarmen Trichinopolygruppe (oberes Turon und unteres Senon) sind auch die Nautiliden in geringer Anzahl vorhanden. Noch immer ist *Nautilus Huxleyanus* die vorherrschende Art, ferner treten *Cymatoceras Atlas* Whiteaves und *Cymatoceras* cf. *Saussureanus* Pictet auf. *Nautilus lentiformis* Stol. leitet bereits zu der Fauna der Ariyalurgruppe über.

In der unteren Ariyalurgruppe (Obersenon, Campanien) erreichen die Nautiliden eine zweite Blüte: Vorherrschend sind jetzt ganz glatte, wenig charakteristische Formen von *Nautilus* s. str.: *Nautilus sublaevigatus* d'Orb., *Naut. sphaericus* Forbes, *Naut.* sp. (cf. *Baluchistanensis* n. sp.?), *Naut. pseudobouchardianus* n. sp., *Naut. Campbelli* Meek und *Naut. lentiformis* Stol. Ferner enthält die untere *Ariyalur*-Gruppe eine Reihe von sehr auffallenden und eigentümlichen Typen: *Cymatoceras formosum*, *Hercoglossa Trichinopolitensis*, *Hercoglossa Rota* und *Carinonautilus Ariyalurensis*.

Die jüngsten Kreideschichten des Trichinopolydistriktes endlich, die Stufe von Ninnyur (Danien), führen als bezeichnendes Leitfossil *Hercoglossa Danica* Schloth. Obwohl die Form nicht vollständig mit der europäischen dieses Namens übereinstimmt, ist doch ihre Verwandtschaft eine so große, daß sie ihre Bedeutung als stratigraphische Leitform nicht einbüßt.

Beziehungen der Nautilusfauna des Trichinopolydistriktes zu anderen Gebieten.

Der auffallendste Zug in der Nautilidenfauna der Trichinopolykreide ist die große Zahl von Lokalformen. Im ganzen sind von den 27 Arten 16 auf Südindien beschränkt = 59·2%. Auf die einzelnen Stufen verteilt, ergibt dies die folgenden Verhältnisse:

	Zahl der Arten	Prozent der Lokalformen
1. Untere Utaturgruppe	8	87·5
2. Mittlere "	5 (7?)	40 (71·4?)
3. Obere "	5	60
4. Trichinopolygruppe	4	50
5. Untere Ariyalurgruppe	11	45·4
6. Stufe von Ninnyur	1	0

[1]) 1901. A. de Grossouvre, Recherches sur la craie supérieure I, p. 715.

Trichinopoly	Pondicherry	Madagaskar und Südafrika	Mitteleuropäische Provinz	Mediterrane Provinz	Ostasien	Pazifische Küste von Amerika	Atlantisches Gebiet von Amerika
1. Untere Utaturgruppe:							
* *Cymat. Kayeanum* Blanf.	—	—	**Cym. radiatum** Sow. (Aptien-Cenoman) *Cym. albense* d'Orb. (Gault)	—	—	—	·
* ***Cymat. Kossmati*** n. sp.	—	·			—	—	
* ***Cymat. virgatum*** n. sp.	—	—	*Cym. rugatum* Fr. u. Schl. (Iser-Schichten von Böhmen) *Cym. pseudoelegans* d'Orb. (Neokom)	—	*Cymatoc. pseudoelegans* d'Orb. (Cenoman v. Sachalin)	*Cym. Carlottensis* Wh. (Queen Charlotte Island »Upper Shales«); *Cym. Suciensis* Wh. (Vancouver, »Prod. coal measures«)	—
Cymat. Negama Blanf.		*Cymat. Negama* (?) (Cenoman v. Diego-Suarez)	—	—	—	—	—
Cymat. crebricostatum Blanf.	·	**Cym. crebricostatum** (Diego-Suarez)	*Cym. cenomanense* Schl. (Cenoman)	—	·		—
Cymat. pseudonegama n. sp.		*Nautilus* sp. (*Conducia*) (?)	—	—	—	—	—
* ***Cymat. semilobatum*** n. sp.		—	—		—	—	—
* *Hercoglossa Utaturensis* Stol.	*Hercoglossa serpentina* Blanf.	—	—	—	—	—	—
2. Mittlere Utaturgruppe:							
Naut. Fleuriausianus d'Orb. var. ***indica***	—	**Naut. cf. Fleuriausianus** (Diego Suarez)	**Naut. Fleuriausianus** d'Orb. (Cenoman)	**Naut. Fleuriausianus** d'Orb. (Cenoman, Tunis)	—	—	—
Naut. cf. *Fleuriausianus* d'Orb.		—	—	—	—	—	—
Naut. cf. *applanatus* Zitt.	—	—	*Naut. Cantabrigiensis* (Cenoman, England)	*Naut. applanatus* Zitt. (oberste weiße Kreide, Lib. Wüste)		—	—
Naut. Clementinus d'Orb. var. ***indica***	—	—	**Naut. Clementinus** d'Orb. (Gault)	—	—	—	—
Naut. cf. *Clementinus*	—	—		·		—	—
3. Obere Utaturgruppe:							
Cymat. aff. *Atlas* Wh. (auch Trichinopolygruppe)	—	**Cymat. Atlas** var. (Diego Suarez)	**Cymat. Atlas** Wh. = *Cymat. elegans* d'Orb. (Cenoman)	—	—	—	**Cym. Atlas** Wh. (Color. Group, Upper Missouri)

Trichinopoly	Pondicherry	Madagaskar und Südafrika	Mitteleuropäische Provinz	Mediterrane Provinz	Ostasien	Pazifische Küste von Amerika	Atlantisches Gebiet von Amerika
* *Naut. Huxleyanus* Blanf. (auch Trichinopolygr.) .	—	—	—	—	—	—	*Nautilus Dekayi* Mort. (New Jersey)
* *Naut. justus* Blanf. . . .	—	**N. occlusus** Crick (Cenoman, Zululd.)	—	—	—	—	—
* *Naut. angustus* Blanf. . .	—	—	—	—	—	—	—
4. Trichinopolygruppe:							
Cymat. cf. *Saussureanum* Pictet	—	—	**Cymat. Saussureanum** Pict. (Gault)	—	—	—	—
* *Naut. lentiformis* Stol. . .	—	—	—	—	—	—	—
5. Unt. Ariyalurgruppe:							
Naut. sublaevigatus d'Orb. var. ind.	**Naut. sublaevigatus** var. ind.	**Nautilus** sp. (Pondoland)	**Nautilus sublaevigatus** d'Orb. (Neokom-Senon)	**Nautilus sublaevigatus** d'Orb. (Zentraltibet (?), Gosau)	—	—	—
Naut. sphaericus Forbes .	**Naut. sphaericus** Forbes	—	*Nautilus depressus* Binkh. (Limburg)	*Naut. desertorum* Zitt. (Lib. Wüste)	—	—	*Nautilus Dekayi* Mort. (New Jersey)
Naut. sp. (cf. *Baluchistanensis* n. sp.)	—	—	—	*Naut. Baluchistanensis* =*N. sublaevigatus* Noetl. (Mari Hills, Baluchistan, Maestrichtien)	—	—	—
* *Naut. pseudobouchardianus* n. sp.	*Naut. pseudobouchardianus*	—	*Nautilus Bouchardianus* d'Orb. (Gault)	—	—	—	? *N. Valencienni* Hupé (Oberkr. v. Roca, Patagonien)
Naut. Campbelli Meek. .	—	—	—	—	—	**Naut. Campbelli** Meek (Vancouver)	—
* *Cym. formosum* Blanf. .	—	*Cym. striaticostatum* Crick (Zululand)	*Cym. loricatum* Schl. (Ob. Mucronatens., Norddeutschland)	—	—	—	—
Hercoglossa Trichinopolitensis Blanf.	—	—	—	—	**Herc. Trichinopolitensis** Blanf. (Martapoera, Borneo)	—	—
* *Hercoglossa Rota* Blanf. .	—	—	—	—	—	—	—
* *Carinonautilus Ariyalurensis* n. sp.	—	—	*Carin. Lallierianus* d'Orb. (Aptien)	—	—	—	—
6. Stufe von Ninnyur:							
Herc. Danica Schl. var. ind.	*Hercoglossa Danica* var. ind.	—	**Hercogl. Danica** (Danien, Faxoe)	**H. Danica** (Blättertone, Lib. Wüste	—	—	—

Es geht nicht an, aus dieser Zusammenstellung auf eine wesentliche Abnahme des lokalen Charakters der Fauna in den jüngeren Stufen zu schließen, da gerade die Ariyalurgruppe neben sehr indifferenten Typen eine Anzahl von Formen enthält, welche sehr aberrant und nur für die Trichinopolykreide charakteristisch sind. Noch auffallender markiert sich der lokale Charakter unserer Nautilusfauna in der Tatsache, daß diejenigen Formen, welche an Individuenzahl die anderen überragen, z. B. *Cymatoceras Kayeanum*, *Nautilus Huxleyanus*, stets nur aus dem Trichinopolydistrikt bekannt sind.

Eine Übersicht über die Beziehungen zu anderen Kreidegebieten habe ich auf den vorhergehenden Tabellen zu geben versucht. Formen, welche meiner Ansicht nach mit solchen aus der Trichinopolykreide besonders nahe verwandt oder identisch sind, wurden fett gedruckt. Südindische Lokalformen sind mit * bezeichnet.

Es überrascht die geringe Ähnlichkeit zwischen der *Nautilus*-Fauna der Ariyalurgruppe des Trichinopolydistriktes und derjenigen des nahegelegenen Pondicherrydistriktes. Haben doch diese beiden Lokalitäten bloß die indifferenten und kosmopolitisch verbreiteten Arten, z. B. *Naut. sublaevigatus*, *Naut. sphaericus* gemeinsam, während die bezeichnenden Formen in beiden Gebieten verschieden sind. *Cymatoceras formosum*, *Hercoglossa Trichinopolitensis*, *Hercoglossa Rota*, *Carinonautilus Ariyalurensis* fehlen in Pondicherry, während anderseits *Hercoglossa serpentina* und *Hercoglossa Tamulica* aus dem Trichinopolydistrikt nicht bekannt sind.

Wie sich aus der obigen Zusammenstellung ergibt, besteht nur mit der Fauna von Diego Suarez auf Madagaskar (Cenoman) eine weitgehende Übereinstimmung. Sollte sich der von Boule etc. als *Nautilus Bouchardianus* beschriebene kleine Steinkern wirklich als ein Jugendexemplar von *Naut.* (*Cymatoceras*) *Negama* erweisen, was allerdings nicht mit Sicherheit zu entscheiden ist, so wären sämtliche von Diego Suarez beschriebenen Arten auch aus der Utaturgruppe des Trichinopolydistriktes bekannt.

Die Ähnlichkeit mit den Kreidefaunen der übrigen Gebiete der Erde ist außerordentlich gering. Denn nur die auf der Tabelle fettgedruckten Arten dürfen meiner Ansicht nach mit den indischen in nähere Beziehung gebracht werden. Und da handelt es sich meistens um indifferente und kosmopolitisch verbreitete Formen. Die Tatsache, daß Trichinopoly mehr Arten mit Europa gemeinsam zu haben scheint als mit dem pazifischen Gebiet, dürfte sich hauptsächlich dadurch erklären, daß aus Europa unvergleichlich mehr Formen bekannt sind als vom Umkreis des Pazifischen Ozeans.

Belemnitidae.

Gen.: **Belemnites** Lister. (Agricola)

Belemnites seclusus Blanf.

(Taf. XIV, Fig. 7 *a—c*.)

1861. *Belemnites seclusus* Blanford. L. c. p. 5, Pl. I, Fig. 43—51; Pl. II, Fig. 8.
1866. *Bel. seclusus* Stoliczka. L. c. p. 202.

Maße:

	a	*b*
1. Länge des Rostrums	2·12 *cm*,	2·55 *cm*
2. Breite „ „	0·45 „	0·39 „
3. Dorso-Ventraldurchmesser . .	0·51 „	0·44 „

Die sehr charakteristische Form ist bei Blanford beschrieben. Bezeichnend ist vor allem die geringe Länge und die Ausbauchung des Rostrums auf der Ventralseite, Eigenschaften, welche *Belemnites seclusus* an *Duvalia* anzuschließen scheinen. Das zweite auffallende Merkmal jedoch, die Lage der Furchen, unterscheidet die Form wesentlich von *Duvalia*: 1. Die schmalen, doppelten Dorsolateralfurchen liegen an den Kanten zwischen Dorsal- und Lateralfläche, beginnen nahe der Spitze und reichen nahezu bis an das Alveolarende; sie sind seicht und oft undeutlich. 2. Außerdem befinden sich noch auf den Flanken, aber der Ventro-Lateralkante genähert, bedeutend tiefere Furchen, welche an dem Alveolarende beginnen und etwa $^1/_4$ der Länge des Rostrums einnehmen.

Querschnitt von *Bel. seclusus* siehe Taf. XIV, Fig. 7 *c*. 1 = Dorsolateralfurchen. — 2 = Ventrolateralfurchen.

Belemnites seclusus gehört keineswegs mit den übrigen südindischen Formen in eine Gruppe, wie Boule, Lemoine und Thevenin[1]) meinen, sondern ist von den folgenden Arten durch die oben angeführten Merkmale scharf geschieden.

Niveau: Untere Utaturgruppe.

Fundort: Utatur (Koll. Warth, 2 Exemplare *a b*).

Belemnites (Hibolites) ultimus d'Orb.

1861. *Belemnites stilus* Blanford. L. c. p. 4, Pl. I, Fig. 1—12; Pl. II, Fig. 1—4.
1866. *Belemnites semicanaliculatus* Stoliczka. L. c. p. 201.
1906. *Belemnites ultimus* d'Orb., Boule, Lemoine et Thevenin. L. c. p. 5, Pl. I, Fig. 1—3.
1906. *Belemnites stilus* ibid., p. 6, Pl. I, Fig. 4, 4 *a*.

Maße:

	a	*b*	*c*
1. Länge des Rostrums	5·83 *cm* (nicht ganz bis zum Alveolarende erhalten)	3·90 *cm* (fast bis zum Alveolarende)	3·70 *cm* (nicht ganz bis zum Alveolarende)
2. Breite des Rostrums	0·94 *cm*	0·71 *cm*	0·81 *cm*
3. Dorso-Ventraldurchmesser	0·88 „	0·71 „	0·81 „
4. Länge der Ventralfurche	0·45 „	0·80 „	?
5. Tiefe der Alveole	?	ca. 1·7 „	1·5 „

a, *b* = von Ainapuram,
c = aus den Phosphatschichten von Utatur.

Das Rostrum ist zylinderförmig, mit einer ziemlich schlanken Spitze versehen und bisweilen am Alveolarende etwas verschmälert. Während der Querschnitt an der Spitze der Alveole noch ganz kreisförmig ist, bilden sich gegen das Alveolarende zu am Rostrum laterale und ventrale abgeplattete Flächen aus, nur die Dorsalseite bleibt gerundet, wie es am deutlichsten bei Blanford, Pl. II, Fig. 1 *c*, *d* und Fig. 2 *c*, *d*, zu sehen ist. Die Alveole wird etwa halb so lang als das ganze Rostrum. Die Ventralfurche ist von ungleicher Länge, niemals länger als $^1/_3$ des Rostrums. Doppelte Dorsolaterallinien sind bisweilen zu sehen, doch gibt es auch Stücke, welchen diese vollkommen zu fehlen scheinen.

Ich bin der Ansicht, daß sich *Belemnites stilus* Blanford, mit welchem die oben beschriebene Form der Koll. Warth vollkommen übereinstimmt, mit *Belemnites ultimus* d'Orb. vereinigen läßt, hingegen von *Belemnites minimus* Lister verschieden ist. So lassen sich die Exemplare der Koll. Warth sowohl als die Zeichnungen bei Blanford ohne weiteres mit den bei Schlüter[2]) abgebildeten Formen identifizieren. Boule, Lemoine und Thevenin unterscheiden im Cenoman von Diego Suarez 2 sp. von Belemniten, welche sie als *Belemnites ultimus* und *Belemnites stilus* bestimmen. Es ist auch tatsächlich Pl. I, Fig. 4, deutlich von Fig. 1, 2 und 3 durch die etwas gedrungenere Gestalt und eine leichte Verschmälerung am Alveolarende verschieden; doch kommen beide Formen unter den als *Belemnites stilus* von Blanford beschriebenen Stücken vor: Fig. 4 würde etwa Pl. II, Fig. 3 bei Blanford, Fig. 1—3 ebensogut dem *Belemnites ultimus* d'Orb. wie Pl. II, Fig. 4 bei Blanford entsprechen. Ich halte diese Verschiedenheiten für zu wenig scharf präzisierbar, als daß man sie als Artmerkmale verwenden könnte, ich möchte in diesem Falle eher von Varietäten sprechen.

Der Hauptunterschied zwischen *Bel. ultimus* und *Bel. minimus* liegt darin, daß dieser einen kreisförmigen Querschnitt am Alveolarende und vielleicht (nach Pictet) eine etwas längere Ventralrinne besitzt.

Stoliczka vereinigt den *Belemnites stilus* mit *Bel. semicanaliculatus* Blainville. Letzterer unterscheidet sich von der indischen Form, abgesehen von seiner gewöhnlich bedeutenderen Größe, dadurch, daß das Rostrum niemals gegen das Alveolarende zu verschmälert ist und eine bedeutend längere Ventralfurche aufweist.

Niveau: Untere Utaturgruppe.

Fundorte: Zahlreiche Exemplare von Ainapuram und aus den Phosphatschichten von Utatur.

[1]) 1906. Céphal. crét. de Diego Suarez, p. 6.

[2]) 1876. Cl. Schlüter, Ceph. der oberen deutschen Kreide, Taf. LII, Fig. 1—5.

Belemnites sp.

Außerdem finden sich in der Koll. Warth eine Anzahl Stücke aus den Phosphatschichten von Utatur, welche wegen des ungünstigen Erhaltungszustandes keine sichere Bestimmung zulassen. Sie dürften aber höchstwahrscheinlich auch zu *Belemnites ultimus* gehören.

Belemnites (Pseudobelus) Blanfordi n. sp.

(Taf. XII, Fig. 6 *a—c*, Taf. XIV, Fig. 6.)

1861. *Belemnites fibula* Blanford (nicht Forbes). L. c. p. 3, Pl. I, Fig. 14, 16—19, 24—34, 37, 41; Pl. II, Fig. 5—6.
1866. *Belemnites fibula* Stoliczka. L. c. p. 201.

Maße:

	a	*b*	*c*
1. Länge des Rostrums	5·88 *cm*	?	5·64 *cm*
2. Breite „ „	0·83 „	0·68 *cm*	0·70 „
3. Dorsoventraldurchmesser . . .	0·95 „	0·83 „	0·81 „
4. Tiefe der Alveole	?	?	3·40 „

a = langes Exemplar von Utatur, Rostrum fast bis an das Alveolarende erhalten.
b = Exemplar mit Phragmokon, Utatur, Rostrum unvollständig (Taf. XIV, Fig. 6).
c = bis zum Alveolarende erhaltenes Rostrum von Utatur (Taf. XII, Fig. 6 *a—c*).

Der Querschnitt des Rostrums ist elliptisch, die längere Achse geht von der Ventral- zur Dorsalseite. Das Rostrum endet in eine sehr schlanke Spitze, die größte Breite erreicht es am Alveolarende. Die Seiten sind merklich abgeplattet. Die Alveole ist gleichfalls sehr spitz und länger als das halbe Rostrum, wie man besonders gut an Exemplar *c* sieht. Die Venlralfurche ist außerordentlich kurz und erreicht nur ein Achtel der Gesamtlänge des Rostrums, hingegen sind die doppelten Seitenlinien sehr kräftig entwickelt; sie beginnen an der Spitze und reichen bis zum Alveolarende, sind aber nicht so tief eingesenkt, daß sie den Belemniten in zwei Lappen teilen.

Ein Exemplar der Koll. Warth (*b*) zeigt das Rostrum in Verbindung mit dem Phragmokon. Die Kammerscheidewände zeigen an der Ventral- und Dorsalseite einen flachen, nach vorn offenen Bogen. Die Lage des Sipho ist an dem Stücke ebenso wie die nach rückwärts gerichteten Siphonalduten deutlich zu erkennen. Auch ein kleiner Teil der Konothek ist erhalten, doch ist es nicht möglich, mit Sicherheit darauf eine Skulptur nachzuweisen.

Forbes[1]) hat ein Fragment eines Belemnitenrostrums aus Pondicherry, welches die Gestalt eines Zylinders von elliptischem Querschnitt besitzt, als *Belemnites fibula* beschrieben. Da jedoch das Stück weder Spitze noch Alveole, auch keine Spur einer Furche besitzt, muß es als unbestimmbar bezeichnet werden. Ein zweites Stück beschreibt Dr. F. Kossmat[2]) aus den Trigonoarca-beds von Pondicherry, welches dem Forbesschen Exemplar zu gleichen scheint, keinesfalls aber mit der Blanfordschen Utaturspezies identisch ist. Dr. Kossmat schlug daher vor, den Belemniten von Trichinopoly mit einem neuen Namen, als *Belemnites Blanfordi*, zu bezeichnen, um einer etwaigen Verwechslung vorzubeugen.

Belemnites Blanfordi weist eine gewisse Ähnlichkeit mit *Bel. bipartitus* Blainv. auf. Doch ist ersterer von letzterem durch die geringere Länge der Ventralfurche und dadurch deutlich verschieden, daß die Seitenlinien nicht so tief einschneiden, daß sie das Rostrum in zwei Lappen zerlegen.

Niveau: Untere Utaturgruppe.

Fundorte: Zahlreiche Exemplare von Utatur und Ainapuram (Koll. Warth), auch Moravatur und Odium (Blanford).

---

[1]) 1845. Rep. on the fossil Invert. from. South India, p. 119, Pl. IX, Fig. 3.
[2]) 1897. The Cretaceous deposits of Pondicherry, p. 87, Pl. VI, Fig. 7.

Belemnites (Pseudobelus) Stoliczkai n. sp.

(Taf. XIV, Fig. 8 *a—c*.)

1861. *Belemnites fibula* Blanford. Pl I, Fig. 15; Pl. II, Fig. 7 (»compressed laterally, ventrally dilated«).

Maße:

	a	*b*	*c*
Breite des Rostrums	1·09 *cm*	1·04 *cm*	0·88 *cm*
Dorso-Ventraldurchmesser. .	1·50 „	1·32 „	1·30 „

(Da keines der vorliegenden Rostren bis zum Alveolarende reicht, ist die Bestimmung der Länge nicht möglich.[1]) *b* = Taf. XIV, Fig. 8 *a—c*.

Der Querschnitt des *Belemnites Stoliczkai* zeigt die Gestalt einer viel langgestreckteren Ellipse als der des *Bel. Blanfordi.* Die Seiten des Rostrums sind sehr stark abgeplattet. Der Winkel an der Spitze ist, zumal von der Seite gesehen, bedeutend stumpfer als bei der vorhergehenden Art. Schon 1·5—1·8 *cm* von der Spitze (ca. $^1/_4$ der Gesamtlänge?) erreicht der Belemnit seine größte Breite, welche von hier an (bis gegen das Alveolarende?) gleich bleibt. Die Alveole scheint auch hier länger als das halbe Rostrum zu sein. Von einer Ventrallinie ist an den unvollständigen Exemplaren der Warthschen Aufsammlung nichts zu sehen, hingegen zeigt eine solche deutlich die Zeichnung bei Blanford (Pl. II, Fig. 7 *a*). Die Laterallinien sind ähnlich beschaffen wie bei der vorhergehenden Art.

Blanford hat die vorliegende Form als »compressed variety« von der »subcylindrical variety« des *Belemnites fibula* abgetrennt; da jedoch in den meisten Fällen diese Formen ziemlich scharf getrennt sind, halte ich es für geraten, den *Belemnites fibula* Blanford in zwei Arten aufzulösen. Es ist nicht unmöglich, daß wir es bei diesen beiden Formen nur mit verschiedenen Altersstadien des gleichen Belemniten zu tun haben; da dies nicht mit Sicherheit zu entscheiden ist, möge vorläufig diese Trennung in zwei Arten bestehen bleiben.

Niveau: Untere Utaturgruppe.

Fundorte: Utatur, Ainapuram.

Belemniten finden sich im Gebiete von Trichinopoly nur in der unteren Utaturgruppe, dort aber in großer Individuenzahl. Die weitaus häufigste Form, *Belemnites ultimus* d'Orb., findet sich in sehr zahlreichen Exemplaren auch im Cenoman von Mitteleuropa, in der Oberkreide von Tunis, desgleichen in den Schichten von Diego Suarez auf Madagaskar, während die übrigen drei Arten auf Südindien beschränkt zu sein scheinen.

Nachtrag.

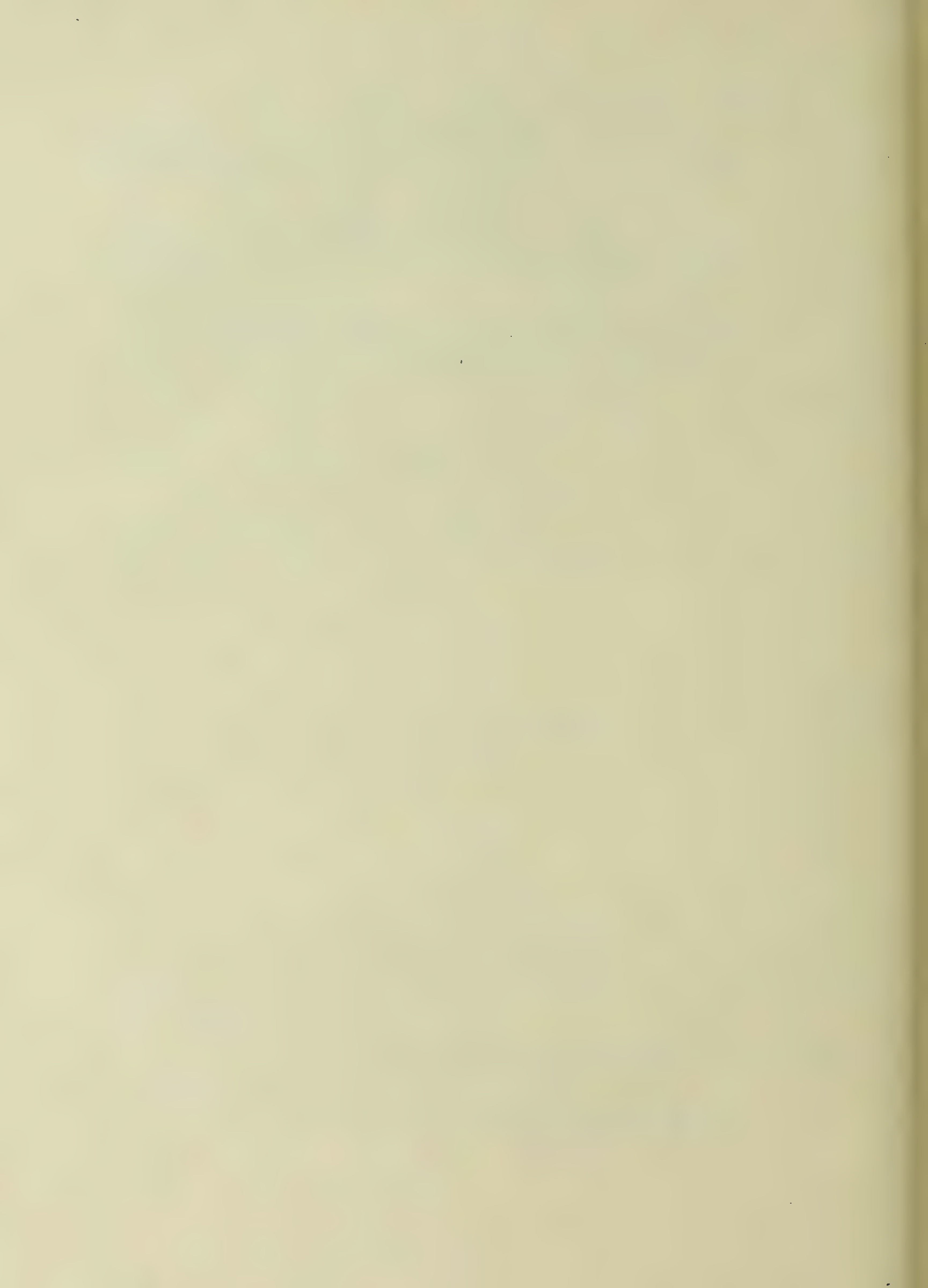
Die vorliegende Arbeit war bereits abgeschlossen, als Band III, Lieferung 6, der »Wissenschaftlichen Ergebnisse der Schwedischen Südpolarexpedition 1901—1903. Les Céphalopodes Néocrétacés des îles Seymour et Snow Hill par W. Kilian et P. Reboul« erschien. Die Autoren identifizieren daselbst zwei antarktische Exemplare von *Nautilus* mit den von Blanford als *Nautilus Bouchardianus* d'Orb. beschriebenen Formen und vereinigen diese unter dem neuen Namen *Nautilus Blanfordianus*.

Darauf erlaube ich mir zu entgegnen, daß 1. selbst wenn alle von Blanford abgebildeten Formen einer einzigen sehr variablen Art angehören, was ja immerhin möglich ist, wir doch lieber die Form in mehrere Arten spalten sollten, um die Unterschiede der Gestalt, welche recht bedeutend sind (man ver-

[1]) Schätzungsweise dürfte die Gesamtlänge von *a* und *b* etwa 7—8 *cm* betragen haben.

gleiche beispielsweise Pl. IV, Fig. 2, und Pl. V, Fig. 1, bei Blanford), zu fixieren; 2. daß ich den *Nautilus subplicatus* Phil., welchen Steinmann aus der Oberkreide der Quiriquinainsel beschreibt, für nicht identisch mit den von Blanford als *Naut. Bouchardianus* bestimmten Formen halte, da eine so stark externe Lage des Sipho, wie sie für *Naut. subplicatus* charakteristisch ist (vergl. Steinmann, Quiriquina-Sch. S. 67, Taf. IV, Fig. 2 *c*), bei den indischen Formen niemals beobachtet wurde. Viel eher könnte *Naut. subplicatus* Phil. mit *Naut. Huxleyanus* Blanf. identisch sein, mit welchem er in folgenden Eigenschaften vorzüglich übereinstimmt: *a*) die geringe Anzahl von Septen, *b*) die externe Lage des Sipho *c*) ist in beiden Fällen der Nabel geschlossen. Doch unterscheidet sich *Naut. Huxleyanus* von *Naut. subplicatus* durch größere Breite, andere Beschaffenheit der gelegentlich auftretenden Rippen und vielleicht auch durch die etwas verschiedene Form der Suturlinie.

Hingegen stimme ich in dem Punkte mit Kilian und Reboul überein, daß die antarktische Form möglicherweise mit *Naut. subplicatus* identisch ist. Dafür spricht 1. die geringe Anzahl von Septen auf einem Umgang, 2. die externe Lage des Sipho. Doch erlaubt der Erhaltungszustand, wie schon Kilian und Reboul bemerken, keine sichere Identifizierung.



DIE SCAPHITEN AUS DER OBERKREIDE VON HOKKAIDO.

Von

H. Yabe.

(Mit Tafel XV.)

Einleitung.

Die Untersuchung meiner reichen Sammlung der *Gaudryceras*-Arten aus der Hokkaidokreide führt mich zu dem Schluß, daß diese, etwa 1000 Exemplare zählende Suite entweder zum Teil aus Jugendstadien besteht oder, wie in den meisten Fällen, aus inneren Windungen der größeren, d. h. vollerwachsenen Individuen.

Nach der Vergleichung der verschiedenen *Gaudryceras*-Arten ist es mir gelungen, nachzuweisen, daß die spezifischen Merkmale dieser Formen erst sehr spät vollständig zur Entwicklung gelangen: z. B. bei *Gaudryceras tenuiliratum* var. *intermedia* Yabe [1]) erst bei einem Durchmesser von 5 *cm*, bei *G. limatum* Yabe [2]) bei D = 8—9 *cm*; bei *G. striatum* Jimbo bei D = 5—6 *cm*.

Ohne Zweifel zeigen auch die Jugendexemplare theoretisch spezifische Merkmale, durch welche sie gewiß von einander unterschieden werden können, aber praktisch wird diese Unterscheidung immer ziemlich schwierig sein, wie es in der Tat bei *Gaudryceras* der Fall ist. Hier sind die individuellen Abweichungen, bezüglich Nabelweite, Involution der Umgänge im Verhältnisse der Breite zur Höhe der Windungen und auch bezüglich der Skulptur oft so groß, daß sie leicht mit den spezifischen Merkmalen verwechselt werden können. Im Falle *Gaudryceras* sind die spezifischen Merkmale der erwachsenen Formen von jenen der Jugendstadien ganz verschieden. Ich bezeichne jenes Stadium als »erwachsen«, welches rasch von einem anderen gefolgt wird, in welchem alle Rippen und Streifen allmählich verschwinden [3]) — also ein Beweis der

[1]) Meine früheren Arbeiten über die Kreideammoniten sind unter dem Titel »Cretaceous Cephalopoda from the Hokkaido« im »Journal of the College of Science, Imperial University Tokyo« publiziert. Teil I (1903) enthält die Beschreibungen der Arten von *Lytoceras, Gaudryceras* und *Tetragonites* und Teil II (1904) Beschreibungen der Arten von *Turrilites, Helicoceras, Heteroceras, Nipponites, Olcostephanus, Desmoceras* und *Haueriveras*, außerdem von einer unbestimmten Gattung, welche neuerlich von L. Pervinquière *Fagesia* genannt wurde. Diese Publikation, welche eine in sich geschlossene Arbeit darstellt, kann auch als Fortsetzung der ersteren, somit als deren dritter Teil betrachtet werden. Die charakteristischen Züge unserer Kreideentwicklung habe ich vor kurzem in der Zeitschrift der deutschen Geologischen Gesellschaft, Bd. LXI, 1909, geschildert. (Zur Stratigraphie und Paläontologie der oberen Kreide von Hokkaido und Sachalin.)

[2]) Yabe: Cret. Ceph., I, S. 27. Yabe: Cret. Ceph., I, S. 34. Yabe: Cret., Ceph. I, S. 31.

[3]) Yabe: Cret. Ceph. I., S. 14.

Schwächung der Lebenskraft des Tieres — und für dieses Stadium gebrauche ich den Ausdruck das »alte«. Es ist bei vielen Ammonitensippen durch die gleichen; oben genannten Merkmale gekennzeichnet.

Das erwachsene Stadium der *Gaudryceras*-Arten ist ferner gewöhnlich dadurch charakterisiert, daß die Windungen plötzlich erweitert werden und demgemäß die Nabelweite oft verkleinert wird. Diese Änderung hängt, glaube ich, mit der Geschlechtsreife zusammen und deshalb bin ich der Meinung, daß viele der aus verschiedenen Gegenden und Schichten bisher beschriebenen Ammoniten nur Jugendexemplare sind. Neuerdings hat G. Boehm über die Länge der Wohnkammer eine interessante Bemerkung gemacht[1]); er hat konstatiert, daß die Länge möglicherweise veränderlich sein kann. Dieser Ansicht schließe ich mich ebenfalls an und habe auch in meinen früheren Arbeiten niemals auf die Länge der Wohnkammer besonderes Gewicht gelegt, obwohl ich im Falle der *Gaudryceras*-Arten zahlreiche Exemplare zur Verfügung gehabt hatte. Die Schwierigkeit liegt aber auch in unserer mangelhaften Kenntnis der Wachstumsverhältnisse bei den Ammoniten überhaupt.

Um Ammoniten beschreiben und gegenseitig vergleichen zu können, ist die Kenntnis der Speziesmerkmale — welche nur von den Jugendexemplaren stammen — unbedingt nötig und oft genügend; aber für die phylogenetische Verfolgung der Formen durch mehrere Schichten hindurch ist die Verwechslung der Jugend- und der erwachsenen Exemplare nachteilig und in dieser Hinsicht müssen wir in Zukunft vorsichtiger sein wie bisher. Dagegen sind einige andere Gattungen nur auf erwachsene Individuen begrenzt, z. B. *Scaphites*, dessen Vertreter in der japanischen Kreide unten ausführlich beschrieben werden sollen. Nach Zittels »Grundzügen der Paläontologie« (2. Auflage, 1903) lautet die Gattungsdiagnose für *Scaphites* folgendermaßen: »Schale aus einem eng genabelten, geschlossenen Gewinde und einem abgelösten, schwach verlängerten und alsdann umgebogenen letzten Umgang bestehend ....«

Tatsächlich kommen oft Fälle vor, in welchen wir nicht im stande sind, mit Sicherheit zu entscheiden, ob ein vorliegendes jüngeres Exemplar zur Gattung *Scaphites* gestellt werden muß.[2]) Die entscheidenden Merkmale dieser Gattung finden sich hauptsächlich auf der letzten Wohnkammer, welche meiner Auffassung nach das Reife- und Altersstadium darstellt.

Ich habe aber gar keinen positiven Beweis für diese Annahme. Einige *Scaphites*-Arten zeigen die Rippen und Knoten auf dem gelockerten Umgang stärker entwickelt als auf den Spiralwindungen; erst auf dem gekrümmten Teile sehen wir beide immer schwächer werden und schließlich verschwinden sie ganz. Dieser Zustand entspricht genau den oben genannten beiden Entwicklungsstadien der *Gaudryceras*-Arten und macht meine obige Annahme wahrscheinlich. Wenn man aber in der Loslösung von der Spirale auf dem letzten Umgang einen Einwand dagegen erblickt, so ist darauf hinzuweisen, daß die Lockerung der Windung keineswegs ein sicheres Anzeichen des Altersstadiums ist, denn sie kommt bei *Baculites* schon sehr früh zum Vorschein.

Die Frage, ob alle bisher zur Gattung *Scaphites* gestellten Arten wirklich zu ein und demselben Stamme gehören, ist schwierig zu lösen. Manche nehmen die Gattung als polyphyletisch an und A. Hyatt hat sogar nicht nur *Discoscaphites* Meek, sondern noch zwei andere Gruppen als neue Gattungen davon abgesondert. Wenn dies in Wahrheit der Fall ist, muß man bedenken, daß die eigenartige Krümmung der Wohnkammer der vermutlichen *Scaphites* nicht einer einzigen Gattung allein eigentümlich ist. Aber damit ist nicht ihr Wert als Gattungsmerkmal vermindert; wenigstens ist die Krümmung verwendbar zur Unterscheidung der Gattungen mit *Scaphites*-Gestalt von ihren direkten Vorfahren mit fest gewundenen Umgängen. Jedenfalls haben die Formen mit *Scaphites*-Gestalt damit nichts zu tun, daß sie gewissermaßen die abnormalen Individuen anderer gleichzeitig lebender Arten vorstellen würden, welche aber normale Gestalt besitzen. Nach dem jetzigen Stande unserer Kenntnis ist es auch unmöglich, jene Arten als die abnormalen Arten der Gattungen aufzufassen, die sonst nur solche von normaler Gestalt enthalten.

---

[1]) G. Boehm: Zur Geologie des indo-australischen Achipels. Nachtrag II. Über *Macrocephalites* und die Längen seiner letzten Wohnkammer. Zentralbl. f. Min., Geol. u. Pal., 1908, Nr. 6, S. 174.

[2]) Ob diese Gattung monophyletisch oder polyphyletisch sei, ist für diese Frage gleichgültig.

Im Vorangehenden habe ich die Notwendigkeit betont, den Typus der Ammonitengehäuse im Stadium der Reife für die Charakteristik der Art- und Gattungsmerkmale hervorzuheben. Ihre Bedeutung wird noch von einer anderen Seite zu betrachten sein.

Ich finde in den *Scaphiten* (d. h. den Arten in *Scaphites*-Gestalt) von Hokkaido zwei sehr veränderliche Typen; der eine, durch mehrere Exemplare repräsentiert, zeigt keine bemerkbaren Abweichungen in der Größe des Gehäuses, während die anderen Merkmale veränderlich sind. Der andere Typus aber besitzt, wenn meine spezifische Auffassung richtig ist, bedeutendere individuelle Abweichung in der Größe des Gehäuses; z. B. ein Exemplar mißt D = 1·9 *cm*, ein anderes nur 0·95 *cm*; man kann also sagen, daß ein Riese und ein Zwerg vorliegt: beide haben gleicherweise eine gelockerte und eine hakenbildende Wohnkammer und die Vermutung, daß wir tatsächlich nur ein erwachsenes und ein Jugendexemplar vor uns hätten, ist unrichtig, weil die Absorption der gelockerten und hakenbildenden Teile, also einer ganzen Wohnkammer, unmöglich zu verstehen ist. [1])

Ich glaube nicht, daß diese *Scaphites*-Art in dieser Hinsicht eine besondere Ausnahme sei und vermute im Gegenteil, daß manchmal die Wachstumsverhältnisse unbeachtet geblieben sind und daher die Zwerg- resp. Riesenrassen oder Individuen als besondere Arten von den normal gewachsenen Individuen getrennt worden sind. Wenn die angenommene irrige Auffassung der Art bis jetzt erst selten nachweisbar ist, so ist sie immer möglich und ihr müssen wir vorbeugen.

Zunächst wird die Frage, ob *Scaphites* eine einheitliche Gattung ist, besprochen werden müssen.

Die gebräuchliche Diagnose dieser Gattung betrifft hauptsächlich die Gestalt der losgelösten Wohnkammer und ist recht unvollkommen; diejenige von Zittel in den »Grundzügen« ist zum Teil schon ander-

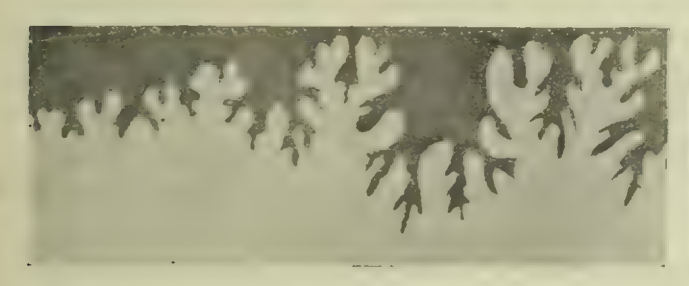


Fig. 1.
Scaphites aequalis d'Orb.

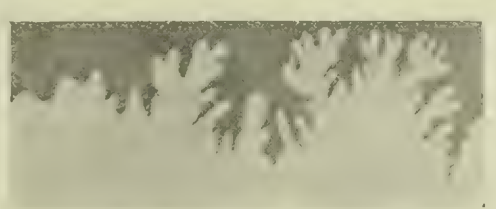


Fig. 2.
Scaphites constrictus d'Orb.



Fig. 3.
Yezoites Perrini And.

weitig gegeben worden. Nach ihr können die Arten mit weitgenabelten Spiralwindungen wie *Scaphites auritus* Schl.[2]) darin keinen Platz finden. Außerdem ist nach Zittel die »Mündung etwas eingeschnürt«; die oben genannte Art aber zeigt am Mundrand nicht nur eine Einschnürung, sondern auch wohlausgebildete Seitenohren. Hyatts letzte Auffassung ist auch nicht viel besser.[3]) Er gibt eigentlich nicht die Gattungsdiagnose der Scaphiten sondern hat die Familie der *Scaphitidae*, welche nach ihm *Scaphites*, *Discoscaphites*, *Anascaphites* und *Jahnnites* enthält, folgendermaßen gefaßt:

»Two or more rows of tubercles developed in the ephebic or gerontic stage; costae continuous across the venter; aperture evenly constricted on the sides and with a slight, broad rostrum on the venter, caused by recession of the lateral curves. There is a dorsal lappet, but this is long and bent only in *Jahnnites*.«

Als *Scaphites* hat er *Scaphites spiniger* Schl. und *S. aequalis* Sow. abgebildet; der Typus seiner neuen Gattungen *Anascaphites* und *Jahnnites* ist *Scaphites ventricosus* Meek bezw. *S. Geinitzi* var. *binodosus* Jahn. Schließlich ist *Discoscaphites* ein Name, der erst von Meek für *Scaphites Conradi* Morton und *Ammonites cheyennensis* Owen als Untergattungsname gegeben worden war.

Eigentlich ist es unmöglich, nach der Literatur und nur auf Beschreibungen hin und Abbildungen allein ein derartiges Urteil zu fällen. Vielleicht hatte Hyatt für seine Ansicht gute Gründe, aber ohne weitere Erklärung scheint seine Klassifikation mir nicht zuverlässig.

---

[1]) Dieselbe Ansicht war früher schon von d'Orbigny geäußert.

[2]) C. Schlüter: Cephalopoden der oberen deutschen Kreide. Palaeontolographica, Bd. XXI., Taf. XXIII., Fig. 5—11.

[3]) Zittel-Eastman: Text Book of Palaeontology, I., p. 571.

Meiner Erfahrung nach, ist unsere Kenntnis über die *Scaphites*-Formen ziemlich mangelhaft. Wie unten erwähnt, scheint mir der interne Teil der Lobenlinie, für die Beurteilung der Verwandtschaft der Scaphiten am wichtigsten zu sein. Im folgenden werden sieben Arten von Ammoniten mit *Scaphites*-Gestalt und Lobenlinie (Externteil) beschrieben; bei drei derselben habe ich beobachtet, daß die Internlobenlinie merkwürdigerweise von jener der typischen Scaphiten (z. B. *S. aequalis* Sow. und *S. constrictus* Sow.) vollständig abweicht. Textfigur 1 und 2 sind Kopien der Lobenlinie von *S. aequalis* und *S. constrictus* nach d'Orbigny. Aus diesen Zeichnungen ergibt sich, daß die Lobenlinie beider Arten im wesentlichen übereinstimmt. Im Gegenteil zeigt Fig. 3, welche von einem meiner Exemplare abgebildet ist, auf beiden Seiten des einspitzigen Antisiphonallobus einen außerordentlich hohen Internsattel. Dieser Unterschied ist um so überraschender, als äußerlich in allen Merkmalen kein deutlicher Unterschied zwischen den typischen *Scaphites*-Arten und unserer Form hervortritt.

Sicher gilt als Regel, daß bei progressiven und auch regressiven Stammesreihen die externe Lobenlinie schneller als die interne entwickelt (Fortschritt resp. Rückschritt) wird. Von diesem Standpunkte aus ist es einleuchtend, daß unsere drei Arten einer besonderen Reihe angehören und daß ihre wesentliche Übereinstimmung mit typischen *Scaphites* Arten betr. Gestalt und externe Lobenlinie bloß als Konvergenzerscheinung aufzufassen ist.

Im Gegensatz zu meiner sonst ungemein weiten Artfassung muß ich die Gattung *Scaphites* als polyphyletisch ansehen und schlage für die Formen mit hohen Internsattel einen neuen Gattungsnamen *Yezoites* vor.

Ich glaube, daß einige bisher als *Scaphites* beschriebene europäische Formen ebenfalls zu dieser neuen Gattung gehören. Ich hatte z. B. durch das freundliche Entgegenkommen Prof. V. Uhligs im geologischen Institut der Wiener Universität Gelegenheit, ein Exemplar von »*Scaphites* sp.« aus den Priesner Schichten von Lenentz bei Laun (Böhmen) zu untersuchen. Das Exemplar, welches ohne Zweifel der *Lamberti-Geinitzi*-Gruppe angehört, zeigt, wie ich von Anfang an vermutete, die typische Internlobenlinie der Gattung *Yezoites*, bestehend aus dem tiefen, einspitzigen Antisiphonallobus, dem hohen ersten und niedrigen zweiten Internsattel und dazugehörigem Lobus. (Taf. XV (I), Fig. 30.)

Meiner Ansicht nach ist es möglich, daß der Typus der Gattung *Jahnnites* Hyatt, *Scaphites Geinitzi* var. *binodosus* Jahn[1]) ebenfalls ein *Yezoites* ist. Aber von dem Original ist die Internlobenlinie unbekannt und die Gattung *Jahnnites* war von Hyatt hauptsächlich mit der Rücksicht auf die Rückenlippen begründet worden; also ist es gar nicht zweckmäßig, den Hyattschen Gattungsnamen für unsere Formen anzuwenden.

Die systematische Stellung der neuen Gattung *Yezoites* kann ich noch nicht mit Sicherheit fixieren. Legt man auf die Gestalt und Skulptur der erwachsenen Individuen und ihre Lobenlinie entscheidendes Gewicht, dann muß die Gattung ihre Stellung abseits der *Acanthoceratidae* oder *Lytoceratidae* und vielmehr in der Nähe der *Stephanoceratidae* finden. Aber die Begründung dieser Ansicht scheint mir nicht so einfach zu sein, und die Untersuchung der postembryonalen Entwicklung dieser Arten ist dazu unbedingt nötig. Leider fehlt mir vorläufig genügendes Material dafür; aber ich hoffe die notwendigen Studien später in Japan ausführen zu können.

Von den übrigen Arten von Hokkaido ist die Internlobenlinie noch nicht bekannt. Sie sind im folgenden beschreibenden Teile als »*Scaphites* (?)« bezeichnet: z. B. *Scaphites* (?) *pseudo-aequalis* Yabe steht äußerlich dem *Scaphites aequalis* Sow. sehr nahe; doch liefert uns diese äußerliche Ähnlichkeit keinen sicheren Anhaltspunkt für die Entscheidung, ob beide Arten mit Recht zu derselben Gattung gerechnet werden dürfen, denn eine gleichartige äußere Ähnlichkeit ist auch zwischen *Yezoites planus* Yabe und *Scaphites constrictus* Sow. zu erkennen.

Ich habe oben angedeutet, daß die Gattung *Yezoites* auch in Europa weit verbreitet ist. Am wichtigsten ist aber die Tatsache, daß von drei *Yezoites*-Arten, welche aus den Scaphiten-Schichten von Hokkaido bisher bekannt geworden sind, zwei bestimmt und die dritte sehr wahrscheinlich ebenfalls in

[1]) J. Jahn: K. k. geol. Reichsanstalt Wien. Bd. XLI, S. 179; Bd. XLV, S. 131.

den Phönix-Schichten Oregons gefunden werden. Beide Schichtkomplexe halte ich für gleichaltrig, wie a. O.[1]) schon hervorgehoben wurde.

Die *Yezoites*-Arten werden in der Regel mit kleinen *Scaphites* (?)-Arten und mit jungen Individuen anderer Ammoniten zusammen in Mergelknollen mit zerkrümmelten und verkohlten Pflanzenresten gefunden. Die anderen ammonitenführenden Schichten sind ebenfalls nicht ganz frei von Pflanzenresten; aber im ersteren Falle kommen sie massenhaft vor; außerdem ist die Verbreitung der *Yezoites*- und *Scaphites* (?)-Arten fast ausschließlich auf diese Knollen beschränkt, so daß diese Art des Vorkommens sehr auffallend ist und eine Erklärung fordert.

Diese Pflanzenreste stammen, wenn nicht alle, so doch größtenteils von Landpflanzen und mußten eine Zeitlang durch Wind und Wellen auf dem Meere herumgetrieben worden sein. Wenigstens scheint so viel sicher zu sein, daß der Absatz der *Scaphites*-Schichten in Küstennähe, vielleicht in einer geschützten, ruhigen Bucht stattgefunden habe, wo die gebrechlichen und dünnschaligen Ammonitenformen leben konnten. Auch daß die Yezoiten und *Scaphites* (?)-Arten sowie andere junge Ammoniten sich an die massenhaft in den Wellen treibenden Pflanzentrümmer angeheftet, also pseudoplanktonisch gelebt hätten, ist wahrscheinlich, wenn nicht überzeugend.

Beschreibender Teil.[2])

Gattung Scaphites (?)

Scaphites (?) pseudoaequalis Yabe.

(Taf. XV (I), Fig. 1—3.)

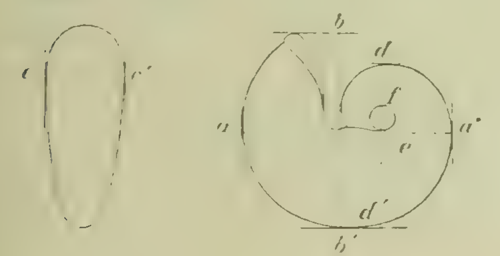
Im allgemeinen ist diese Art dem *S. aequalis* Sow. außerordentlich ähnlich. Das Gehäuse ist klein; das erwachsene (abgebildete) Exemplar mißt 3·20 × 2·50 × 1·40 — 1·70 (?) × 1·50 × (?) *cm*.[3]) Der Teil der Spiralwindungen ist im Verhältnis zur Wohnkammer des erwachsenen Tieres klein. Die spiralen, stark involuten Windungen zeigen die steilabfallende Nabelwand, die schmalen Flanken und den breit abgerundeten Rücken. Die Windungen sind breiter als hoch, werden aber gegen die Wohnkammer zu allmählich höher; der Querschnitt wird rundlich oder beinahe quadratisch infolge der flacheren Flanken mit stark ausgebildeten Rippen. Der losgelöste Teil des Gehäuses, welcher aber noch nicht in tadellosem Zustand gefunden wurde, wächst rasch an und hat eine abgeplattete breite Bauchseite. Der umgebogene Teil am Ende der Wohnkammer ist verhältnismäßig kurz und besitzt einen beinahe senkrecht stehenden Mundrand, der aber nicht die spiralen Windungen berührt. Der Mundrand ist von einem, an der Außenseite etwa 2 *mm* breiten und hohen Wulst umgeben, welcher auf der Nabelseite schmäler, niedriger und ein wenig nach rückwärts geschwungen ist. Der Wulst ist geradwandig begrenzt, hohl und daher keine Schalenverdickung.

Die Rippen sind auf der Schalenoberfläche regelmäßig verteilt. Auf die Bauchseite treten die zahlreichen schmalen, aber gerundeten Querrippen über, welche von einander so weit entfernt stehen wie sie breit sind; gegen die Flanken werden sie immer zarter und werden vor ihrem Verschwinden plötzlich durch stärkere, weniger zahlreiche Radialrippen ersetzt. Die Flankenrippen, die beinahe doppelt so stark und nur ein Drittel so zahlreich wie die Bauchrippen sind, laufen gerade und radial über die Flanken, verstärken sich

[1]) Yabe: Stratigraphie und Paläontologie, S. 414.

[2]) Alle Originalexemplare der im folgenden beschriebenen Arten sind im Besitze des Geologischen Instituts der k. Universität Tokyo.

[3]) Die Angabe der einzelnen Maße ist stets in dieser Weise abgekürzt. Diese sechs Ziffern repräsentieren folgende Maße:



1. *a* — *a'* Länge oder Durchmesser
2. *b* — *b'* Breite
3. *c* — *c'* Dicke

} des vollständigen Gehäuses.

4. *d* — *d'* Durchmesser
5. *e* — *d'* Höhe der letzten Spiralwindung
6. *e* — *f* Nabelbreite

} des festgewundenen Teiles.

am meisten dort, wo sie mit den Bauchrippen zusammentreffen und werden gegen die Nabelregion allmählich schwächer. Auf der letzten Spiralwindung stehen sie 1—2 *mm* von einander entfernt, werden aber auf dem freigewordenen Teile der Gehäuse rasch stärker, ähnlich wie es bei *S. aequalis* der Fall ist. Die Flanken- und Bauchrippen verschwinden allmählich in der Hakenregion des Gehäuses, so daß die Bauchseite schließlich glatt erscheint.

Die Suturlinie ist auf Taf. XV (I), Fig. 3, abgebildet; eine weitere Beschreibung ist überflüssig; nur möchte ich darauf aufmerksam machen, daß die Abzweigungsform aller Satteläste sehr einfach und der Sattelkopf immer breit gerundet ist.

Scaphites (?) *pseudoaequalis* sp. nov., der von Jimbo als *S.* cfr. *aequalis* Sow. bezeichnet worden ist und demnach als eine ausgezeichnete Cenomanart galt, zeigt wirklich außerordentliche Ähnlichkeit mit dem europäischen *S. aequalis* Sow. [1]) Aber wie ich schon nach Vergleichung meiner Exemplare mit *S. aequalis* aus Rouen und Dorset im geologischen Institut in Tokyo beobachtet habe, entfernt sich die japanische Form von der Sowerbyschen Art noch weiter als der indische *S. similaris* Stol. *S. similaris* Stol. [2]) unterscheidet sich nach Stoliczka von *S. aequalis* durch die Beschaffenheit der inneren spiralen Umgänge, die weniger involut sind und mehr abgeplattete, beinahe glatt erscheinende Flanken besitzen; ferner durch das Fehlen einer Schalenverbreiterung in der Nabelregion und am Beginne des geradegestreckten Wohnkammerteiles.

Schwer unterscheidbar von *S. aequalis* ist der oft in derselben Schicht gefundene *S. obliquus* Sow. [3]) Dieser hat eine kürzere Form, breitere Windungen und auf dem letzten Umgang zahlreichere, daher gedrängte Rippen. Obwohl die Unterschiede beider Arten greifbar sind, gleichen sie sich dennoch so sehr, daß man oft in Zweifel sein wird, ob sie wirklich zwei verschiedene Arten darstellen. Bei einer anderen Gelegenheit ist es mir gelungen, die außerordentliche individuelle Veränderlichkeit einiger *Scaphites*-Arten beobachten zu können; und zwar fand ich, daß die Verschiedenheiten zwischen *S. aequalis* und *S. obliquus* keineswegs größer sind, als jene zwischen den beiden extremsten Typen einer einzigen Art ist. Deshalb darf man allerdings noch nicht die beiden europäischen Arten vereinigen; doch glaube ich, daß immerhin für diese Vereinigung ziemlich viel spricht.

Jedenfalls unterscheiden sich unsere und die obengenannten zwei europäischen Formen spezifisch besonders durch die verschieden gestaltete Suturlinie und die Gestalt des Nabelrandes auf der Wohnkammer; diesbezüglich steht unsere Art dem *S. similaris* näher; aber der Mundrand beider ist verschieden gestaltet. Meiner Ansicht nach ist es nicht unwahrscheinlich, daß unsere Form von der indischen abstammt.

Aus der nordamerikanischen Kreide kennen wir zwei Formen, welche als Verwandte unserer Art ebenfalls berücksichtigt werden müssen: *S. Warreni* Meek var. *wyomingensis* Meek [4]) aus Wyoming und *S.* (?) *Gillisi* Anderson [5]) aus Kalifornien. Meek unterscheidet die var. *wyomingensis* von *S. aequalis*, abgesehen von anderen äußeren Merkmalen, durch den verschieden gestalteten Mundrand und durch die Suturlinie, die bei *S. wyomingensis* viel einfacher (d. h. ohne zartere Verästelung) entwickelt ist.

Bei *S.* (?) *Gillisi* sind nach Anderson die transversalen Rippen nicht so stark ausgebildet als bei *S. Warreni*; dagegen sind die wulstartigen Verdickungen derselben auf den Flanken der Wohnkammer zahlreicher und stärker.

Die japanische Form ist mit *S. wyomingensis* schon in der Gestalt und Beschaffenheit der Skulptur nicht zu verwechseln; aber die bedeutende Ähnlichkeit der beiden Arten kommt dadurch zu stande, daß sie eine viel einfacher gebildete Suturlinie besitzen.

Sichtlich verschieden ist unsere von der kalifornischen Art durch die Suturlinie. *S.* (?) *Gillisi* hat den ersten Laterallobus weniger tief und den Außensattel bedeutend breiter als die entsprechenden Sutur-

[1]) D'Orbigny: Terr. Cret., S. 518, Taaf. CXXIX, Fig. 1—7. — Schlüter: L. c. S. 72, Taf. XXIII, Fig. 1—4; Taf. XXVII, Fig. 9.

[2]) Stoliczka: Cret. Ceph. South. India, S. 167, Taf. LXXXI, Fig. 4—6. — Stoliczka: Records Geol. Survey India, Bd. I, 1868, S. 36. — Kossmat: Untersuchungen über südindische Kreideformationen, S. 137.

[3]) D'Orbigny: L. c. Taf. CXXIX, Fig. 9—11. — Stoliczka: Ceph. South. India, S. 168, Taf. LXXXI, Fig. 1—3.

[4]) Meek: Invert. Cret. Foss. Upper Missouri Country, 1876, S. 421, Textfig. 61—63.

[5]) F. M. Anderson: Cret. Dep. Pacific Coast, 1902, S. 110, Taf. III, Fig. 85—88.

elemente des *S.* (?) *pseudoaequalis*. Der Hauptgrund aber, der mich veranlaßt, beide von einander zu trennen, liegt nicht in den oben angeführten Verschiedenheiten, sondern in der Unvollständigkeit beider Arten, welche eine genauere Vergleichung unmöglich machen.

Vorkommen: *S.* (?) *pseudoaequalis* gehört zu den ziemlich seltenen Formen von Hokkaido. Ich habe nur einmal zwei erwachsene Exemplare im Bannosawa-Gebiet (Prov. Ishikari) gesammelt; eines von ihnen ist auf Taf. XV (I), Fig. 1, abgebildet. Beide Exemplare stammen aus dem *Inoceramus*-Mergel, welcher dort als eine Fazies der *Scaphites*-Schichten wohl entwickelt ist. Das abgebildete Exemplar ist nicht gut erhalten, denn die inneren spiralen Windungen sind stark deformiert. In der Sammlung Jimbos waren drei Exemplare unserer Art: zwei vom Opiraushibets-Gebiet (Prov. Teshio) und eines von Yubarigawa (Prov. Ishikari). Das eine wurde von Jimbo am Fluß Opiraushibets (Prov. Teshio), 3·8 *km* oberhalb der Mündung gesammelt, ist auf Taf. XV (I), Fig. 2, abgebildet und zeigt die Skulptur der inneren spiralen Windungen.

Scaphites (?) Yonekurai Yabe.

(Tafel XV (I), Fig. 4—7.)

Zu demselben Formenkreise wie die vorhergehende Art gehören noch vier Exemplare, zwei erwachsene und zwei im Jugendstadium, welche so wichtige Abweichungen von allen bisher bekannten Formen zeigen, daß sie sich von selbst als eine neue Art abscheiden. Nach den äußeren Merkmalen schließt sich diese eng an *S. aequalis* an.

Das Gehäuse ist klein; das erwachsene abgebildete Exemplar mißt 2·60 × 1·75 × 1·16 bis 1·70 (?) × 0·80 (?) × 0·15. Die Umgänge sind außerordentlich breit; der Teil der spiralen Windungen ist kugelförmig, mit breit abgerundeter Ventralseite, undeutlich abgegrenzten Flanken und kleinem, aber tief eingesunkenem Nabel, welcher beim Fortwachsen des Individuums von den Flanken der letzten Wohnkammer beinahe ganz bedeckt wird. Der innere Rand der Wohnkammer streckt sich erst gerade, hat eine wohlausgebildete knotenähnliche Falte am Nabel und bildet dann eine Knickung. Die Wohnkammer erreicht die größte Breite dort, wo sie den Haken zu bilden beginnt und verschmälert sich wieder gegen den Mundrand zu allmählich. Dieser ist ein wenig von außen gegen die Innenseite zu schief gestellt und von einem Wulst umgeben, der gegen rückwärts scharf abgegrenzt ist; der Wulst ist auf der Außenseite 4 *mm* breit und verschmälert sich rasch nach der Innenseite; sonst ist er im allgemeinen ähnlich ausgebildet wie bei *S. (?) pseudoaequalis*.

Die Schalenskulptur ist aus Flanken- und Bauchrippen gebildet. Letztere sind zahlreich und fein und verlaufen quer über die breite Bauchseite; sie sind so weit von einander abstehend, als sie selbst breit sind. Die Flankenrippen sind dagegen dicker, weniger zahlreich und weiter von einander abstehend (zehn auf dem letzten halben Umgang); den schmalen Flanken entsprechend sind sie viel kürzer als die Bauchrippen. Im allgemeinen finden wir die Berippung wieder so entwickelt wie bei *S.* (?) *pseudoaequalis*, nur auf der letzten Wohnkammer fehlt die Verdickung der Flankenrippen, die sich daher von den Bauchrippen an Dicke kaum merklich unterscheiden; so kommt es, daß die ersteren die direkte Fortsetzung der letzteren darstellen. Wir bemerken aber eine eigentümliche Anordnung der Rippen, welche wir bei verschiedenen Ammoniten ebenso finden: die Flankenrippen, am Innenrand einer Seite beginnend, laufen über die Bauchseite bis zum Marginalrand, woselbst sie allmählich verschwinden. Diese Anordnung verursacht oft, aber nicht immer, die Erscheinung der angeblich alternierenden längeren und kürzeren Flankenrippen. Sie unterliegen übrigens auf der letzten Wohnkammer individuell Schwankungen in der Stärke, denn ein stark verdrücktes, aber bestimmt zu dieser Art gehörendes Exemplar zeigt wieder stärkere Rippen auf den Flanken wie auf der Bauchseite. In der Hakenregion sind sie eng aneinander geschmiegt, aber ganz zart geworden und erscheinen nur mehr als feine Streifen.

Die Suturlinie ist auf Taf. XV (I), Fig. 6 und 7, abgebildet.

Der Unterschied zwischen dieser Art und *S.* (?) *pseudoaequalis* ist leicht kenntlich. Durch die Breite der Windungen, die Rippenverteilung und -gestalt auf der letzten Wohnkammer, die Form des Mundrandes und die Art der Sutur unterscheiden sich beide Arten gut.

Vorkommen: Die sämtlichen Exemplare sind aus den *Scaphites*-Schichten der Opiraushibets-Gegend (Prov. Teshio).

Scaphites (?) gracilis Yabe.

(Taf. XV (I), Fig. 9, 10.)

Das Gehäuse des abgebildeten Exemplars hat die Maße 3·30 (?) × 3·00 (?) × 1·00 (?) bis 2·30 × × 1·23 × 0·24 und ist kreisförmig im Umriß. Die Spiralwindungen sind flach, stark involut, mit sehr kleinem Nabel, abgeplatteten Flanken und schmaler gerundeter Bauchseite. Die gelockerte Wohnkammer ist ebenfalls abgeplattet; der gestreckte Teil ist kurz, mit geradem Innenrand und einer kleinen Falte am Nabel; der Haken ist kurz und kommt beinahe mit den Spiralwindungen in Berührung; der Mundrand ist einfach. [1]) Die Schalenskulptur besteht aus dicht gedrängten, leicht gebogenen Streifen und mit ihnen parallel laufenden, in unregelmäßigen Abständen auftretenden Rippen. Sie sind auf der letzten Spiralwindung noch undeutlich ausgeprägt und werden erst auf dem gestreckten Teile der Wohnkammer als breite, flache Falten sichtbar, die auf dem Außenrand zu einem Knoten verdickt sind; schließlich verschwinden sie wieder auf dem Haken.

Die Lobenlinie ist auf Taf. XV (I), Fig. 10, abgebildet.

Das einzige Exemplar ist interessant wegen der eigentümlich geformten Spiralwindungen, die man leicht mit jenen eines *Phylloceras* verwechseln könnte.

Vorkommen: *Scaphites*-Schichten der Opiraushibets-Gegend.

Scaphites (?) formosus Yabe.

(Taf. XV (I), Fig. 8.)

Der Haken fehlt dem einzigen, mir vorliegenden Exemplar, dessen Dimensionen 2·90 (+) × 2·55 (+) × × 1·50 (+) — 2·55 × 1·50 × 0·40 *cm* sind.

Das vollständige Gehäuse scheint elliptisch geformt gewesen zu sein, mit verhältnismäßig großem Spiralwindungsteil. Der Querschnitt desselben ist höher als breit; die Flanken sind ziemlich stark gewölbt, werden aber nach dem gestreckten Teile flacher. Die Außenseite ist breit gerundet, der Nabel klein und tief, der Innenrand des gestreckten Teiles gerade. Die Schalenoberfläche ist überall mit zahlreichen, feinen und scharfkantigen Rippen bedeckt, die auf allen Teilen gleichmäßig verteilt sind und um das Maß ihrer Breite von einander abstehen. 4 oder 3 Rippen auf der Bauchseite der spiralen Windungen resp. des gelockerten Teiles kommen auf je 2 *mm* zu stehen. Einige (gewöhnlich 4—6) Rippen treten auf der Nabelseite zusammen und bilden breite Faltenrippen; etwa 10 derselben finden sich in regelmäßigen Abständen auf dem letzten halben Umgang der spiralen Windung, fehlen aber dem abgelösten Windungsteil.

Die Lobenlinie ist unbekannt.

Die Schalenskulptur dieser Art ist so markant, daß man keine andere Art, mit Ausnahme des *Scaphites* (?) *Roemeri* d'Orbigny [2]) als nahestehend bezeichnen kann. Diese Art aus der Mucronatenkreide Deutschlands hat seitlich stark abgeflachte Gehäuse mit feinen Rippchen und breiten Faltenrippen, die eine Knotenreihe auf dem Außenrand tragen. Obwohl diese Knoten individuell stark variieren, ja manchmal überhaupt ganz fehlen, so ist dennoch der spezifische Unterschied zwischen unserer und der deutschen Art außer Zweifel.

Vorkommen: Diese Art, welche nur durch das eine abgebildete Exemplar repräsentiert ist, bleibt die einzige Vertreterin dieser Gattung in unseren *Pachydiscus*-Schichten, deren Alter als Senon gilt. Die Fundstelle ist am Kikumezawa, einem Nebenfluß des Flusses Ikushumbets (Prov. Ishikari).

Scaphites (?) Yokoyamai Jimbo.

1894. *Scaphites Yokoyamai* Jimbo: l. c. S. 37, Taf. V, Fig. 3.

Diese, auf ein einziges, unvollständiges Exemplar hin begründete Art ist von Jimbo folgenderweise charakterisiert worden:

---

[1]) Es ist möglich, daß das Exemplar noch nicht ganz erwachsen und der Mundrand deshalb noch einfach gestellt ist.

[2]) Schlüter; l. c. Taf. XXVII, Fig. 4.

»Schale aufgebläht, mit elliptischem Gesamtumriß und quer gerippt. Der innere Umgang läßt sich nicht erkennen. Der letzte Umgang zeigt zweierlei Arten von scharfen Rippen, die an der Außenseite leicht nach vorn gebogen sind. Einige Rippen fließen miteinander zusammen; die Mehrzahl aber ist ungegabelt. Es wechselt immer eine längere mit einer oder zwei kürzeren Rippen ab.«

Keines der mir vorliegenden Exemplare stimmt mit dieser Diagnose genau überein. Da aber das Original überhaupt zu mangelhaft erhalten ist, möchte ich diese Art in unsere Liste der Hokkaido-Kreide-Ammoniten heute noch nicht aufnehmen.

Vorkommen: Am Pankemoyubari, Yubarigawa Gegend (Prov. Ishikari).

Gattung **Yezoites** gen. nov.

= **Scaphites** auct. p. p.

Gehäuse wie bei *Scaphites* Parkinson, aus mehr oder weniger weit genabelten Spiralwindungen und einem gelockerten, erst gerade und dann umgebogenen letzten Umgang bestehend. Mundrand entweder nur verdickt oder vorher mit einer Einschnürung und Seitenohren versehen. Der externe Teil der Lobenlinie wie bei *Scaphites*, der interne mit hohem Sattel und kleinem Zacken darin.

Hieher gehören drei Arten aus den *Scaphites*-Schichten von Hokkaido, welche zweckmäßig in zwei Formengruppen zu gruppieren sind.

1. Der Nabel der spiralen Windnngen wird größtenteils von den Flanken des losen Umganges bedeckt; Mundrand einfach verdickt.[1] *Y. planus* sp. nov.
2. Der Nabel der spiralen Windungen ist ganz geöffnet; Mundrand mit Einschnürung und Seitenohren.
   Y. puerculus Jimbo sp.
   Y. Perrini Anderson sp.

Verbreitung: Hokkaido, Oregon und Böhmen; Turon.

Yezoites planus Yabe.

(Taf. XV (I), Fig. 11—19.)

1909. *Scaphites planus* Yabe: Zur Stratigraphie etc. S. 441.

Diese sehr veränderliche Art ist die bisher am besten bekannt gewordene Vertreterin der Gattung *Yezoites* in der japanischen Kreide. Sie ist so veränderlich, daß man innerhalb derselben vielleicht mehrere besondere Arten unterscheiden könnte, wenn man die individuellen Abweichungen nicht in Betracht zieht. Alle vorliegenden Stücke unserer Art sind in einer oder mehreren Beziehungen von einander verschieden, die aber nicht dem Erhaltungszustand zugeschrieben werden können, da alle Exemplare gleicherweise in harten Mergelknollen eingebettet und prachtvoll erhalten sind. Die Schale ist sehr dünn und alle, auch die feinsten Details sind gut ausgeprägt.

Das Gehäuse ist klein, meist rundlich oval, doch veränderlich im Umriß, ziemlich flach mit schmaler gerundeter Bauchseite und abgeplatteten Flanken; andere Individuen sind länglich oval, dabei dick, mit breiterer Bauchseite und leicht gewölbten Flanken. Die spiralen Windungen sind flach scheibenförmig, stark involut und eng genabelt, sie wachsen rasch an Höhe an und werden auf dem letzten halben Umgang flacher. Die lose letzte Wohnkammer ist verhältnismäßig kurz; der Innenrand ist gerade, mit Ausnahme der sehr variabel ausgebildeten Falte am Nabel. Der Haken ist ebenfalls kurz, mit einem ein wenig schief gegen außen geneigten Mundrande und breit gerundetem Innenrand; er ist ähnlich geformt wie bei *S. (?) Yonekurai*, aber im Verhältnis zarter und ist vom übrigen Teile der Windung nicht deutlich abgegrenzt.

Die Schalenskulptur wird wie bei den früher beschriebenen *Scaphites* (?)-Arten, aus Flanken- und Bauchrippen gebildet. Die ersteren verlaufen auf den spiralen Windungen am Nabelrand beginnend und

[1]) J. Simionescu (Über einige Ammoniten mit erhaltenem Mundsaum aus dem Neocom des Weißenbachgrabens bei Golling. Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ungarns u. d. Orients, Bd. XI, 1898, S. 208) hat das Vorkommen des verschieden gestalteten Mundrandes bei zwei Individuen von *Olcostephanus* (*Astieria*) *Astieri* d'Orb. beschrieben. Bei den mir vorliegenden Exemplaren scheint der Mundrand spezifisch konstant zu sein; er bleibt in derselben Art immer gleich, trotz bedeutender individueller Veränderlichkeit in anderen Merkmalen.

sich allmählich verstärkend enggestellt und leicht gebogen gegen die Externseite. Die Bauchrippen sind bei einigen Exemplaren zarter, aber doppelt so zahlreich wie die Flankenrippen, bei anderen noch zarter und fast dreimal so zahlreich. Sie sind meist nur wenig nach vorwärts gebogen, selten auch fast gerade verlaufend. In der Regel finden wir statt der Bauchrippen haarfeine Streifen auf der letzten Wohnkammer, während die Flankenrippen auf der letzten Wohnkammer entweder von diesen feinen Streifen ersetzt werden oder sich zu breiteren Rippen zusammenlegen: im extremsten Falle verschwinden sie ganz. Am Außenrand bilden sich auf den Flankenrippen Knoten, welche in ihrer Stärke die verschiedenste individuelle Abweichung besitzen. Der Haken ist entweder glatt oder mit feinen Streifen versehen.

Die Lobenlinie ist auf Taf. XV (I), Fig. 17 und 18, abgebildet. Charakteristisch für dieselbe ist der außerordentlich breite Externsattel.

Es ist schwer, nach so veränderlichen Exemplaren wie die vorliegenden eine festumgrenzte Speziesdiagnose aufzustellen. In der Tat gleicht keines genau dem anderen und zeigt Abweichungen in der einen oder anderen Richtung. Um die große Variabilität dieser Art darzustellen, habe ich einige Exemplare ausgewählt, die nun geschildert werden sollen:

1. Taf. XV (I), Fig. 14, zeigt ein Exemplar aus der Yubarigawa-Gegend (Prov. Ishikari). Das Gehäuse zeigt das Maß 2·70 × 2·10 × 0·91 — 1·80 × 1·00 × ?, ist rundlich oval und besitzt flache Flanken. Eine Anzahl Rippen umspannen auf dem spiralen Windungsteil den Umgang von Nabelrand zu Nabelrand; die anderen Rippen, welche mit den vorigen alternieren, sind kurz und reichen kaum von der Bauchseite über den Marginalrand; beide Rippengruppen sind aber am Marginalrand verdickt, doch erscheint diese Verdickung erst auf dem letzten Viertel des Umganges, auf dem die Rippen selbst schon zu schwinden beginnen. Auf den Flanken der gelockerten letzten Wohnkammer finden wir nur mehr Spuren der verbreiterten Rippen und auf der Bauchseite zahlreiche feine Streifen, nur am Marginalrand treten die verdickten Rippen als Knoten auf, die aber ebenso wie die letzten Spuren der Rippen auf den Flanken bald verschwinden.

Außerdem finden sich eigenartige netzförmige Eindrücke auf der ganzen Oberfläche der letzten Wohnkammer, welche nur im auffallenden Lichte sichtbar werden; dieselbe Zeichnung tritt auch zuweilen bei Schnecken, z. B. *Vivipara oxytropis* von Japan auf.

2. Taf. XV (I), Fig. 12, zeigt ein zweites Exemplar, welches mit dem vorhergehenden in demselben Mergelknollen gefunden wurde. Es ist etwas kleiner, 2·40 × 2·00 × 0·90 — 1·70 × 0·85 × 0·22 *cm* mit ähnlicher Schalenverzierung, doch fehlt ihm die knotige Verdickung der Rippen am Marginalrande, mit Ausnahme einer Stelle auf der gestreckten Wohnkammer, wo vier oder fünf Knoten ausgebildet sind. Der Innenrand der Wohnkammer ist beinahe gerade, ohne deutliche Faltenbildung.

3. Taf. XV (I), Fig. 15 zeigt ein drittes Exemplar, welches in der Opiraushibets-Gegend (Prov. Teshio) gesammelt wurde; es ist rundlicher und etwas dicker als die vorerwähnten und der gestreckte Teil seiner letzten Wohnkammer ist ein wenig kürzer als die vorangehenden; die Maße sind 2·50 × 2·40 × × 1·00 — 1·70 × 0·97 × 0·20. Die Falte am Innenrand ist ziemlich deutlich ausgebildet, die Bauchrippen treten auf den Spiralwindungen gegen die Flankenrippen stark zurück und die Knotenbildung der Rippen am Marginalrand fängt erst dann an, wenn die Zwischenrippen auf der Bauchseite verschwinden.

4. Taf. XV (I), Fig. 16. Dieses ebenfalls von der Opiraushibets-Gegend stammende Exemplar ist ein wenig länger als das erste Exemplar, aber so dick wie das zweite. Die Maße sind 2·73 × 2·35 × × 1·00 — 1·77 × 1·07 × 0·17 *cm*. Der gestreckte Teil des gelockerten Wohnkammerteiles ist in der Mitte geknickt, die Schalenskulptur der Spiralwindung ist ähnlich wie beim dritten Exemplar, aber die Bauchrippen sind dreimal so zahlreich wie die Flankenrippen; sie alle verschwinden auf dem gestreckten Teile der letzten Wohnkammer.

5. Taf. XV (I), Fig. 13, zeigt ebenfalls ein Exemplar aus derselben Gegend. In Gestalt sowie im Auftreten der Rippen auf den Spiralwindungen ist das 5. Exemplar dem 4. ähnlich, aber ersteres ist noch länger und mißt 2·87 × 2·50 × ? — 1·74 × 1·00 × 0·22 *cm*. Knotenbildung und Verschwinden der Rippen auf der letzten Wohnkammer ist ähnlich wie bei den früheren Exemplaren, nur ist die Knotenreihe auf dem Marginalrand des gestreckten Teiles ein wenig nach innen verschoben.

6. Taf. XV (I), Fig. 11. Dieses Exemplar ist besonders dick und ebenfalls in der Opiraushibets-Gegend mit vielen anderen zusammen in einem Mergelknollen gefunden worden. Die Maße sind 2·69 × × 2·14 × 1·18 — 1·70 × 0·95 × 0·22 *cm*, und ich war lange im Zweifel, ob dieses Exemplar mit den vorbeschriebenen wirklich einer Art angehört; da aber die anderen mit ihm zusammen vorkommenden Exemplare eine Menge Übergangsformen darstellen, so ist die Zusammenfassung dadurch gegeben. Die Spiralwindungen zeigen die Schalenverzierung genau wie bei dem zuletzt erwähnten Exemplar und der lose Schalenteil besitzt eine gut ausgebildete Nabelfalte. Die Flankenrippen treten regelmäßig bis zum Anfang des Hakens auf und besitzen Knoten auf dem Marginalrand, während die Bauchrippen von haarfeinen scharfen Streifen ersetzt werden und nach und nach verschwinden.

Wir sehen also, daß die ersten drei Exemplare mit zweimal und die letzten zwei mit dreimal so zahlreichen Bauchrippen versehen sind wie Flankenrippen. Aber es fehlt nicht an Übergangsformen, z. B. eines der Exemplare, welches mit dem fünften zusammen gefunden wurde, zeigt, daß einige Flankenrippen je drei, andere nur je zwei Bauchrippen entsprechen.

Nach Kenntnis dieser Exemplare unterliegt es keinem Zweifel, daß trotz ihrer Veränderlichkeit alle als eine einzige Art aufgefaßt werden müssen. Ob einige Exemplare vielleicht als Varietäten gedeutet oder bloß als individuelle Variationen angesehen werden müßten, kann erst die Untersuchung reicheren Materials entscheiden.

Wesentlich anders steht es mit einem Exemplar, welches an Größe und Skulptur weitgehende Abweichungen von den typischen Formen zeigt; dieses wird hier als besondere Varietät **var. gigas** (Taf. XV (I), Fig. 19) ausgeschieden, und zwar vorwiegend aus praktischen Gründen.

Es liegt mir ein unvollständiger Steinkern dieser Varietät von der Yubarigawa-Gegend (Prov. Ishikari) vor. Das Gehäuse zeigt die Maße 3·20 × 2·62 (?) × 1·35 — 2·00 (?) × 1·20 (?) × (?) und ist also entschieden größer als die typischen Formen. Es ist elliptisch im Umriß, mit ziemlich breiten Windungen, welche nur von jenen des fünften Exemplares übertroffen werden; die gestreckte Windung ist ziemlich lang und gerade, mit einer wohlentwickelten Nabelfalte. Die Schalenverzierung besteht aus wenigen kräftigen Rippen. Die Bauchrippen auf den spiralen Windungen sind doppelt so zahlreich wie die Flankenrippen, die Knoten am Marginalrand des gestreckten Windungsteiles treten stark hervor.

Die Lobenlinie ist zum Teil erhalten und in wesentlichen von jener der typischen Formen nicht zu unterscheiden; nur der Externsattel ist ein wenig schmäler.

Von nahe verwandten Formen kommt in Betracht *S. (?) Condoni* Anderson,[1] *S. (?) Condoni* var. *appresus* Anderson[2] und *S. (?) rougensis* Anderson[3] aus den Phönix-Schichten Oregons. Die beiden ersteren Formen zeigen mit *Y. planus* ziemlich große Übereinstimmung; die oregonischen Formen jedoch haben einen nach außen geneigten Mundrand und zeigen in der Skulptur der gestreckten Windung bedeutendere Unterschiede, so daß eine spezifische Vereinigung beider nicht möglich ist.

Bei Besprechung des *S. (?) rougensis* hat Anderson bereits hervorgehoben, daß diese Art ein naher Verwandter des *S. (?) Condoni* sei; sie zeichnet sich überhaupt durch zahlreiche scharf ausgebildete Randknoten mit entsprechenden, beinahe verwischten Rippen auf dem gestreckten Windungsteil aus. Vergleicht man die Abbildung des *S. (?) rougensis* mit jenen des *Yezoites planus*, dann fällt sofort die außerordentliche Ähnlichkeit im Gesamthabitus auf. Diese Ähnlichkeit ist auch die Ursache, daß es mir zweifelhaft erscheint, ob es sich hier wirklich um spezifisch trennbare Exemplare handelt. Leider scheint das Original Andersons zu ungenügend erhalten zu sein, um alle Merkmale deutlich zu zeigen, weshalb wir vorläufig beide Arten noch nicht vereinigen können.

Aus der südindischen Fauna kommt unserem *Y. planus S. (?) Kingianus* Stoliczka[4]) aus den Utaturschichten am nächsten. Die Unterschiede zwischen beiden Arten, die in der Gestalt des

[1]) E. M. Anderson: l. c. S. 111.
[2]) F. M. Anderson: l. c. S. 112.
[3]) F. M. Anderson: l. c. S. 112.
[4]) Stoliczka: Cret. Fauna Southern India, Bd. I, 1865, S. 169, Taf. LXXXI, Fig. 7.

Mundrandes, der Form des gestreckten Windungsteiles und in der Skulptur hervortreten, scheinen beträchtlich zu sein.

Verschieden in der Lobenlinie, doch ähnlich im Gesamthabitus des Gehäuses ist *S. constrictus* Sow.[1]) aus dem Senon Europas. Bei *Y. planus* fehlt die Knotenreihe auf dem Innenrand der gestreckten Windung.

Vorkommen: Sämtliche Exemplare stammen aus den *Scaphites*-Schichten der Yubarigawa- (Prov. Ishikari) und Opiraushibets-Gegend (Prov. Teshio). Regelmäßig ist *Y. planus* von *Y. puerculus* Jimbo begleitet.

Yezoites puerculus Jimbo sp.

(Taf. XV (I), Fig. 20—27.)

1894. *Scaphites puerculus* Jimbo: l. c. S. 37, Taf. V, Fig. 4 *a*, *b*.
1902. *Scaphites inermis* Anderson: l. c. S. 113, Taf. III, Fig. 74—77.

Von dieser ungemein variationsfähigen Art liegen mir mehr als zwei Dutzend Exemplare vor; jedes von ihnen zeigt seine eigenen Merkmale oder eine besondere Kombination veränderlicher Merkmale. Jimbo hat folgende Diagnose der Artmerkmale gegeben:

»Schale flach mit elliptischem Gesamtumriß und mäßig anwachsenden Umgängen. Oberfläche mit einfachen gebogenen Rippen verziert; Nabel rund und ziemlich groß, nahe der Mündung eine Einschnürung.«[2])

Diese Diagnose gilt aber nur für ein einziges von ihm abgebildetes Exemplar; über die anderen aber, die ihm zur Verfügung standen, verliert Jimbo leider kein Wort.

Eine sehr ähnliche — und meiner Ansicht nach identische — Art wurde später von F. M. Anderson unter dem Namen *S. inermis*[3]) aus den Phönix-Schichten Oregons beschrieben. Er schildert sie folgendermaßen:

»Shell small, compressed, elliptical in outline, smooth and almost without ornamentation. Umbilicus open and wholly uncovered; whorls little involute, never clasping one half the preceding whorl, and subcircular in section throughout; body chamber, however, a little deeper than wide though quadrate; square or truncated on the dorsal side. The sides of the body chamber are obliquely crossed by faint transverse, and apparently bifurcating ribs, which continue uninterrupted cross the ventral surface. On both the umbilical and ventral shoulders of the body whorl there are small linear nodes that are almost obsolete on some specimens and hardly appear at all upon the coiled portion of the shell; aperture having a ridge like rim, hardly a lip, surrounding it, behind which is a shallow constriction, both of which curve backwards at the inner angle of the whorl. On each side of the aperture a small auricular expansion extends forwards from near the dorsal edge of the mouth, forming a small triangular surface showing faint concentric striae.«

Außerdem hat Anderson besonders betont, daß die »impressed zone« auf der Wohnkammer eines Exemplars dieser Art deutlich zu sehen sei.

Zwischen diesen beiden Diagnosen bestehen zwar ersichtliche Unterschiede, doch ist es mir nach genauen Vergleichen meines Materials mit der Beschreibung und Abbildung Andersons schließlich zu konstatieren gelungen, daß jene Unterschiede nicht auf spezifischer Verschiedenheit beruhen, wie weiter unten ausgeführt werden wird.

Unter den mir vorliegenden Exemplaren, die vielleicht mit Recht zu einer Art gestellt werden müssen, sind zwei verschiedene Gruppen leicht zu unterscheiden. Jimbos Original ist zu derselben Gruppe wie die Mehrzahl meiner Exemplare zu rechnen; von der anderen Gruppe sind bis jetzt nur vier Exemplare bekannt geworden; die erstere stellt daher wohl den Typus, die andere die Varietät dar; jedoch muß ausdrücklich hervorgehoben werden, daß diese Auffassung wohl mehr dem praktischen Bedürfnis entspricht als der theoretischen Deutung.

Typische Form:

Größe und Gestalt sind sehr veränderlich; das kleinste Exemplar mißt 0·95 *cm* und das größte 1·9 *cm* in Länge; im Umriß sind sie elliptisch, oval, selten rundoval; der spirale Teil der Windung erreicht

[1]) C. Schlüter: l. c. S. 92, Taf. XXVIII, Fig. 5—9.
[2]) Jimbo: l. c. S. 37.
[3]) Anderson: l. c. S. 113.

relativ bedeutende Größe, während der gestreckte Teil lang und wenig gekrümmt ist und wenig gewölbte Flanken und Bauchseite besitzt. Der Haken ist gut ausgebildet und der Mundrand steht senkrecht zur Längsachse. Im ganzen sind die Windungen langsam anwachsend und schlank, erweitern sich aber in der Hakenregion verhältnismäßig schnell und erlangen im Mundrand die größte Breite.

Die inneren Spiralwindungen sind breit und niedrig und erscheinen im Querschnitt beinahe viereckig; auf der letzten Spiralwindung aber werden die Flanken nach und nach höher gewölbt, weshalb der Querschnitt fast kreisförmig erscheint, während auf der gelockerten Windung, der stark abgeplatteten Flanken wegen, der Querschnitt wieder annähernd viereckig wird. Außerdem unterliegen die Proportionen der Breite und Höhe großen individuellen Schwankungen. Die Involution der Windungen ist gering, der Nabel dagegen groß und auf der gelockerten Windung ist die »impressed zone« deutlich markiert, welche mit scharfen Kanten sich von den Flanken scharf absetzt.

Charakteristisch ist besonders die Gestalt des Mundrandes, der zuerst mit einer tiefen schmalen Einschnürung, dann gegen vorn mit einem schmalen niederen Wulst und einer schmalen Lippe versehen ist; diese trägt beiderseits wohlausgebildete Ohrenlappen.

Die inneren Spiralwindungen sind glatt und erst auf dem letzten Umgang treten einfache, leicht geschwungene Flankenrippen auf, die schmal, gerundet und zahlreich in regelmäßigen Abständen auftreten und gegen die Hakenregion allmählich verschwinden. Auf einigen Exemplaren verdicken sich diese Rippen auf dem Marginalrande des gestreckten Windungsteiles zu Knoten. Auf der Bauchseite fehlen die Rippen, dafür finden wir aber haarfeine Streifen, die Nabelwand ist glatt und die »impressed zone« ist mit deutlichen Querrippen verziert, welche an Zahl vollkommen den Flankenrippen entsprechen. Einigen Exemplaren fehlen die Flankenrippen gänzlich.

Die Lobenlinie ist auf Taf. XV (I), Fig. 22, abgebildet.

Nach diesen mehr allgemeinen Angaben der Hauptmerkmale sollen einige Bemerkungen über einzelne abweichende Exemplare gemacht werden.

1. Jimbo: l. c. Taf. V, Fig. 4. . . . Schon oben ist erwähnt worden, daß Jimbos Artdiagnose nur für sein Originalexemplar galt.

2. Einem Exemplar von der Opiraushibets-Gegend fehlt ein Teil der letzten Spiralwindung; nach der nötigen Ergänzung erschienen die Maße 1·70 × 1·40 × 0·50 — 1·20 × 0·46 × 0·40 mit rundlich-ovalem Umriß. Trotz seiner Unvollständigkeit ist es bemerkenswert, weil alle Windungen beinahe frei von Flankenrippen sind, und erst im reflektierenden Lichte auf dem gelösten Windungsteil zarte Rippen sichtbar werden. Der spirale Teil des Exemplars mit dem Durchmesser von 1·2 *cm* ist aus vier Umgängen gebildet.

3. Taf. XV (I), Fig. 20. Dieses aus der Yubarigawa-Gegend stammende Exemplar ist von länglich ovalem Umriß und den Maßen 1·90 × 1·65 × 0·75 — 1·08 × 0·43 × 0·41. Die Flankenrippen sind gut erhalten und verhältnismäßig weit von einander entfernt; am Marginalrand der letzten Wohnkammer sind sie knotig verdickt.

4. Ein Exemplar, welches mit dem zweiten in demselben Knollen gefunden wurde, ist nicht abgebildet worden, da es mit dem dritten in Größe und Gestalt gut übereinstimmt. Es unterscheidet sich jedoch von diesem dadurch, daß es zahlreiche und feinere Flankenrippen besitzt.

5. Taf. XV (I), Fig. 21. Ein ziemlich kleines Exemplar, ebenfalls von der Opiraushibets-Gegend, mit den Maßen 1·40 × 1·06 × 0·54 — 0·85 (?) × 0·28 (?) × 0·28. Es ist von kleinem Durchmesser und alle Teile des Gehäuses sind dementsprechend zierlich ausgebildet. Außerdem sind die Flankenrippen eben so zahlreich, aber nicht so fein wie bei dem vierten Exemplar, sondern verhältnismäßig plumper.

Var. **teshioensis** Yabe.

Zu dieser Gruppe gehören vier Exemplare, die im wesentlichen dieselbe Gestalt und Schalenverzierung zeigen wie die typische Form, sich aber durch die größere Gestalt mit kräftigen Bauchrippen unterscheiden.

Das Gehäuse hat einen Durchmesser von 2·3 *cm*. Die kräftigen Bauchrippen sind zwei- bis dreimal so zahlreich wie die Flankenrippen und gehen manchmal direkt aus den Flankenrippen hervor; der gestreckte Teil der letzten Windung ist seitlich stark abgeplattet und höher als breit; die ebenso abgeplattete Bauch-

seite ist von den Flanken durch eine Knotenreihe scharf abgegrenzt und mit Rippen bedeckt, welche zu je zwei oder drei undeutliche Bänder bilden. Weitere Exemplare sind:

1. Taf. XV (I), Fig. 25, stammt von der Opiraushibets-Gegend, hat die Maße 2·70 × 2·35 × × 0·87 — 1·63 × 0·60 × 0·55 *cm* und besitzt einen länglich ovalen Umriß. Der letzte Spiralumgang, der schon seitlich abgeplattet ist, zeigt ungemein zahlreiche, abwechselnd längere und kürzere Rippen; erstere erstrecken sich quer über die Bauchseite bis zum Nabelrand, letztere kaum bis zur Flankenmitte; sie sind ungleich in der Länge und vereinigen sich oft mit den längeren in der Nabelregion. Der Mundrand mit Ohrenlappen ist sehr gut erhalten, wie die Abbildung der anderen Seite (Fig. 25 *b*) zeigt.

2. Taf. XV (I), Fig. 23; ein zweites Exemplar aus derselben Gegend stammend. Es ist unvollständig, hat rundlich ovalen Umriß und die Maße 2·30 (?) × 2·25 × 1·00 (?) — 1·56 × 0·60 × 0·50. Die Windungen sind etwas dicker und besitzen bedeutend weniger Flankenrippen als das erste Exemplar, dagegen sind dreimal so zahlreiche Bauchrippen vorhanden, die gedrängt stehen, feiner als erstere sind und nicht über den Marginalrand hinübertreten.

3. Taf. XV (I), Fig. 26. Ein unvollständiges, sehr langes Exemplar von derselben Gegend. Charakteristisch für dasselbe sind die außerordentlich kräftig ausgebildeten Flankenrippen, welche schon auf der letzten Spiralwindung knotige Ansätze zeigen.

4. Das vierte Exemplar ist zu unvollständig, um abgebildet zu werden; es stammt aus der Aufsammlung Jimbos und besitzt die Maße 2·30 (?) × 1·65 (?) × 0·80 — 0·56 (?) × 0·56 × 0·62, ist also kleiner als die vorhergehenden Exemplare. Es stimmt in allen Merkmalen genau mit dem ersten Exemplar überein.

Noch ein Exemplar aus der Opiraushibets-Gegend ist zu besprechen, welches, trotz mangelhafter Erhaltung, als ein Zwischenglied zwischen der typischen Form und ihrer Varietät steht. Es ist ein innerer Abdruck und zeigt nur eine Seite des Gehäuses mit einem kleinen Teil der Bauchseite. Taf. XV (I), Fig. 24, stellt einen Abguß dieses Exemplars dar. Es besitzt die Länge von 2·2 *cm* und erreicht daher die Größe der var. *teshioensis*. Die gelockerte Windung ist sehr breit, breiter als hoch, ein Merkmal, welches nur von einigen typischen Formen bekannt ist. Diese gelockerte Windung ist ebenso wie die letzte Spiralwindung mit Flankenrippen verziert, welche in ihrer Anordnung jener der var. *teshioensis* beinahe gleich kommt, doch fehlen die für die Varietät charakteristischen Bauchrippen, an deren Stelle nur haarfeine Querlinien wie bei der typischen Form hervortreten.

Ich war lange über die Auffassung jener vier oben erwähnten Exemplare im Zweifel, aber gerade dieses letztgenannte Exemplar war bestimmend für meine oben geäußerte Ansicht.

Bei so großer Variabilität der Art betreffs Größe, Umriß, Windungsquerschnitt und Skulptur scheint es mir sicher, daß auch *S. (?) inermis* Anderson von Oregon eine Form dieser Art sei. Sie ist nach Anderson in Smith Ranch häufig und zeichnet sich durch ihre individuelle Veränderlichkeit in der Skulptur aus, doch fehlt uns die Kenntnis der internen Sutur.

Vorkommen: Sämtliche Exemplare stammen aus jenem Gebiete, in dem die *Scaphites*-Schichten weit verbreitet sind: nämlich Yubarigawa- und Opiraushibets-Gegend. Eine Ausnahme bildet das als var. *teshioensis* (Nr. 3) erwähnte Exemplar, welches von Jimbo zwischen Chietomanai und Motomari, nördlich von Esashi (Prov. Kitami) gesammelt wurde, es scheint mir außer Zweifel, daß dort auch die *Scaphites*-Schichten zu finden sein werden.

Yezoites Perrini Anderson sp.

(Taf. XV (I)., Fig. 28, 29, Textfig. 3.)

1894. *Olcostephanus* sp. Jimbo: l. c. S. 33, Taf. IX, Fig. 3, 3 *a*, 3 *b*.
1902. *Scaphites Perrini* Anderson: l. c. S. 114, Taf. II, Fig. 71—73.
1909. *Scaphites stephanoceroides* Yabe: Zur Stratigraphie etc., S. 442.

Das kleine Gehäuse ist elliptisch im Umriß; das abgebildete Exemplar mißt 1·50 × 1·05 × 0·74 — — 0·80 × 0·30 × 0·25 *cm*. Die Windungen sind außerordentlich breit und niedrig, die Spiralwindungen sehr gedrängt, mit breitem Nabel, die Bauchseite breit und leicht gewölbt, so daß die Flanken nur durch

eine gerundete Kante Bauchseite und Nabelregion trennen; die Spiralwindungen erscheinen somit fast linsenförmig im Querschnitt und die Involution reicht bis zu den schmalen Flanken.

Der letzten Wohnkammer gehört der ziemlich lange gerade gestreckte Teil samt dem Haken an; sie besitzt fast durchaus dieselbe Breite, mit leicht gewölbter Bauchseite und schmalen Flanken; genau wie auf den Spiralwindungen. Die Nabelwand hingegen ist konkav und wird nach dem Haken zu allmählich breiter und tiefer, sie ist von der »impressed zone« mit einer scharfen Kante abgegrenzt. Der Mundrand ist mit einer tiefen Einschnürung und einer breiten Lippe versehen, die sich beiderseits zu breiten Ohrenlappen verlängert, welche entsprechend dem Querschnitt der Windung nicht auf den Flanken, sondern auf der Bauchseite stehen und so lang sind, daß sie die Spiralwindungen beinahe berühren.

Die Schalenverzierung ist überall sehr regelmäßig: die zahlreichen schmalen Rippen beginnen an der Nabelkante und laufen schief nach vorn über die Flanken, dann gerade über die Bauchseite, wo sie durch Einschaltung verdoppelt und daher dünner werden; erst in der Nähe des Mundrandes verschwinden die Rippen vollständig.

Die Suturlinie ist auf Textfig. 3 abgebildet. Auf der breiten Bauchseite liegt der breite Externsattel und der erste Laterallobus; er ist kürzer als der Siphonallobus, einfach und asymmetrisch zweimal geteilt. Der mit einem zweiteiligen äußeren und einfachen inneren Ast versehene erste Lateralsattel steht schon auf der Flanke, während der zweite Laterallobus samt den folgenden zwei Zacken auf die Nabelwand zu stehen kommt. Der umgeschlagene Teil der Umgänge zeigt den einspitzigen schmalen Antisiphonallobus, einen hohen Sattel und kleinere Zacken. Der Internsattel ist bedeutend höher als alle anderen Sättel und kommt beinahe dem Siphonalsattel an Höhe gleich.

Diese Art wurde von mir noch vor kurzem in einer Arbeit »Zur Stratigraphie und Paläontologie der Oberkreide von Hokkaido und Sachalin« unter den Namen *Scaphites stephanoceroides* sp. nov. bezeichnet. Nach minutiöser Vergleichung bin ich jetzt der Ansicht, daß sie mit *Scaphites Perrini* Anderson identisch sei; diese aus den Phönix-Schichten Oregons stammend, wurde von Anderson folgendermaßen charakterisiert:

»The shell is small, being little over 1·2 *cm* in length, 0·9 *cm* in greatest width, and 0·65 *cm* in greatest thickness.

The section of the whorls, though not entirely visible, seems to be transversely elliptical, or »digonal« with each »lateral angle« forming the margin of a funnel form umbilicus. The ventral surface is broad, extending to the umbilical angle, rounded, and nearly smooth. The aperture is reduced by a strong, rounded constriction which extends a little beyond the umbilical angles, and is bordered in front by a sharp elevation or ridge. From each side of the aperture large lateral ears extend forward, almost touching the lateral angles of the preceding whorl, and reducing the form of the aperture to subquadrate. The surface-ornamentation of this species consists of small, simple ribs, which do not appear to cross the wide ventral surface, or else cross it only as fine lines, not visible upon the cast. The ribs are almost conspicuous upon the lateral angles of the whorl, which they cross, forming small nodes, from which they incline obliquely backward on both the umbilical and the external surfaces.«

Trotz der mangelhaften Abbildung konnte ich aus dieser genauen Beschreibung erkennen, daß hier eine zweite Art vorliege, welche an beiden Seiten des Pazifischen Ozeans vorkommt; der Unterschied zwischen den japanischen und oregonischen Exemplaren liegt besonders darin, daß die Rippen der Bauchseite beim oregonischen Exemplar nur infolge des zufälligen Erhaltungszustandes fehlen. Dies allein aber, selbst wenn dieses Fehlen wirklich der Fall wäre, ist für eine spezifische Trennung beider nicht ausreichend und daher steht einer Vereinigung beider Formen nur noch die unbekannte Internlobenlinie beim Exemplare Andersons als geringes trennendes Moment entgegen.

Wie anderen Ortes schon erwähnt wurde, ist ein Exemplar dieser Art von Jimbo in seiner Arbeit als »*Olcostephanus* sp.« beschrieben worden. Tatsächlich sehen seine Spiralwindungen betreffs Gestalt und Skulptur genau wie jene von *Fagesia-*, *Olcostephanus-* und *Stephanoceras*-Arten aus; die Lockerung der letzten Windung aber hat Jimbo nur als Resultat einer nachträglichen Zerdrückung angesehen. Um nun die spezifische Identität seines Originals mit meinem abgebildeten Exemplar zu beweisen, habe ich eine

Zeichnung von ersterem von jener Seite machen lassen, die von Jimbo nicht beachtet worden zu sein scheint. Diese Seite — vgl. Taf. XV (I), Fig. 29 — zeigt den Mundrand mit der Einschnürung und den Ohrenlappen und stimmt mit meinem Exemplar vollkommen überein.

Mein Exemplar ist vollständig erhalten und nicht zerdrückt, und man sieht daraus, daß es sich auch beim Jimboschen Original um keine Zerdrückung handeln konnte.

Daß ein bedeutender Größenunterschied zwischen beiden besteht, spricht nicht gegen ihre spezifische Identität, denn dieser Unterschied kommt, wie wir von anderen Arten her wissen, bei *Scaphites* und *Yezoites* häufig vor

Diese Art, deren Hauptmerkmale die außerordentlich niedrigen und breiten Windungen, der breite Nabel, die Mundrandsform und die Lobenlinie abgeben, erscheint auf den ersten Blick ganz isoliert, jedoch fehlen ihr Verwandte keineswegs, am nächsten steht wohl *Y. puerculus* Jimbo.

Die Hauptunterscheidungsmerkmale zwischen beiden bestehen wesentlich darin, daß die Windungen bei einer Art niedrig und breit, bei der anderen meistens höher als breit sind und daß die Schalenverzierung auf dem gelockerten Teile und auf den Spiralwindungen bei der einen gleichartig, bei der anderen aber verschieden sind.

Außer der Schalenverzierung sind noch andere kleine Unterschiede bemerkbar, jedoch will ich besonders darauf aufmerksam machen, daß die Anordnung der Rippen bei beiden Arten wesentlich die gleiche und nur dem Windungsquerschnitt entsprechend abweichend ist.

Die obenangeführten zwei Unterscheidungsmerkmale sind keineswegs so bedeutend, daß sie eine Gattungstrennung herbeiführen, sondern nur als artliche Unterschiede bewertet werden müssen.

Vorkommen: Das Original Jimbos stammt aus einem Mergelknollen, welcher am Flusse Pombets, Ikushumbets-Gegend, gesammelt wurde. Mein Exemplar ist an einem Nebenfluß des Flusses Opiraushibets, Pankekenebets gefunden worden und kommt in Begleitung des *Y. puerculus* Jimbo sp. vor. (*Scaphites*-Schichten.)

Zum Schluß ist es mir eine angenehme Pflicht, meinen besten Dank den Herren Prof. Dr. C. Diener und Prof. Dr. G. v. Arthaber vom Paläontologischen Institut der Wiener Universität auszusprechen, durch deren Entgegenkommen ich diese Studien vollenden konnte. Besonders erwähnen muß ich die große Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. Dr. Arthaber, der die sprachliche Durchsicht meiner Schrift vorgenommen hat. Ferner bin ich zu herzlichstem Dank Prof. Dr. V. Uhlig verpflichtet, der mir die Benützung der Exemplare von *Scaphites* im Geologischen Institut gestattet hatte.

Inhalt.

DIE AMMONITENFAUNA DES KELLOWAY VON VILLÁNY (UNGARN).

Von

Dr. Alfred Till.

I. Abteilung.

Als ich vor einigen Jahren (Sommer 1906) in den reichen paläontologischen Schätzen der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien nach einem Arbeitsmaterial suchte, wurde ich von meinem verehrten Lehrer Prof. Uhlig auf eine kleine Suite interessanter Ammoniten aufmerksam gemacht. Die Stücke stammten von Villány in Südungarn (südwestlich Fünfkirchen) und waren vor mehr als 30 Jahren (1872) von O. Lenz, dem nachmaligen Ordinarius der Geographie in Prag, aufgesammelt und kurz bestimmt worden. Lenz gebührt das bleibende Verdienst, den Fossilfundort Villány entdeckt oder zumindest die wissenschaftliche Welt auf ihn aufmerksam gemacht zu haben.

Die Lenzschen Ammonitenexemplare sind aber so schlecht erhalten, daß die Frage nach dem geologischen Alter des fossilführenden Horizonts danach problematisch bleiben mußte. Prof. Uhlig vermutete nun, daß im Laufe der Zeit in Villány gewiß ein reichlicheres Material an Versteinerungen zu Tage gefördert worden sei, zumal da in der betreffenden Lokalität ausgedehnte Steinbrüche betrieben werden.

Dem Rate Prof. Uhligs folgend, fuhr ich daher nach Villány, besichtigte die Fossilfundpunkte und unterzog Gesteinscharakter und Lagerung einer kurzen Untersuchung.

Über die Resultate meines Besuches in Villány habe ich in den Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt (Wien), 1906, S. 363 ff., ausführlich berichtet.

Die ziemlich reichliche Sammlung von Ammoniten und einigen anderen Fossilien (Belemniten, Brachiopoden und eine Muschel), die ich teils selbst zu stande gebracht, teils von den Steinbrucharbeitern bekommen hatte, unterzog ich einer Bearbeitung, über deren Resultate ich in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt (Wien), 1907, S. 121 ff., berichtet habe.

Da ich bei M. v. Pálfy (in einer Skizze über die Steinbrüche von Villány) eine längere Fossilliste Dr. K. Hofmanns zitiert fand, hatte ich mich schon früher an die Budapester geologische Anstalt um Überlassung des Villányer Materials gewendet. Leider wurde mir das Ansuchen nicht bewilligt. Hingegen erbot sich die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft in Frankfurt am Main aus freien Stücken mir eine seit Jahren dort befindliche kleine Suite von Villányer Ammoniten zu übersenden. Ich nahm dies sehr gern an und danke hiemit den Herren Prof. Dr. Kinkelin und Dr. Drevermann wärmstens für ihr so außerordentlich freundliches und meinen Studien so förder-

liches Entgegenkommen. Über die an dem Frankfurter Material erzielten Resultate schrieb ich einen Bericht in den Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt (Wien), 1909, S. 191 ff.

In einer freundlichen Zuschrift vom 27. Februar 1910 machte mich Herr Abteilungsvorstand Prof. Kinkelin darauf aufmerksam, daß die mir seinerzeit übersendeten Villányer Fossilien von dem seither verstorbenen Sektionsingenieur der kgl. ungar. Staatsbahnen, Herrn Karl Brandenburg, gesammelt und der paläontologischen Abteilung des Museums der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft überlassen worden seien. Brandenburg war (wie wir den Sektionsberichten Prof. Kinkelins in den Senckenbergischen Museumsberichten 1889—1902 entnehmen) stets ein werktätiger und opferwilliger Förderer der geologischen und paläontologischen Wissenschaft. Es sei ihm in dieser Arbeit, die sich zum großen Teil auf die Resultate seines Sammeleifers stützt, ein ehrendes Denkmal gesetzt.

Die nachfolgende Arbeit stellt nun eine Ergänzung und eingehende Begründung meiner drei Vorberichte dar und macht durch reichliche Abbildungen mit dem interessanten Materiale selbst bekannt.

Über die lokale Geologie von Villány sowie über die petrographische Entwicklung der Ammonitenschichten glaube ich, um Wiederholungen zu vermeiden, einfach auf die zitierten drei Vorberichte sowie auf die dort zitierten Arbeiten von Lenz, Hofmann und Pálfy verweisen zu dürfen.

Da es mir bisher nicht möglich war, ein zweitesmal nach Villány zu fahren und da ich auch, weil ich der ungarischen Sprache nicht mächtig bin, die einschlägige Literatur meiner ungarischen Kollegen nicht entsprechend benützen kann, so mußte ich auch auf das genauere Studium einzelner Fragen verzichten, die den Gegenstand einer Kontroverse zwischen Dr. M. v. Pálfy und mir (vgl. Verh. d. k. k. geol. R.-A., 1907) gebildet haben.

Die hiemit vorliegende Arbeit stützt sich auf das von mir selbst studierte Ammonitenmaterial, ferner auf die Ergebnisse der in dem nachfolgenden Verzeichnisse angeführten Literatur.

Da sich aus technischen Gründen eine Zweiteilung des Abdruckes meiner Studie notwendig erwiesen hat, schicke ich den geologischen Teil dem paläontologischen voraus.

Ich beginne mit dem Versuch, das Villányer Kelloway stratigraphisch zu fixieren, indem ich es mit den sonst bekannten gleichaltrigen Bildungen faunistisch und petrographisch vergleiche; daran wird sich die Beschreibung der zahlreichen Ammonitenarten schließen; über einige Gattungen (beisp. *Reineckia*) konnten auch gewisse zusammenfassende Resultate gewonnen werden.

Da das Manuskript schon vor zwei Jahren zum größten Teil abgeschlossen war, ist die neuere Literatur im allgemeinen nur bis 1907/1908 berücksichtigt. Einige Nachträge basieren noch auf den jüngsten Publikationen.

Literatur.

Ammon Ludw. v. Die Juraablagerungen zwischen Regensburg und Passau. München 1875.
Andrussow. Aufnahmsbericht aus Transkaspien im Jahrb. d. Geol. Reichsanstalt. Wien 1888.
Baldacci L. Descript. geol. dell' isola di Sicilia. Roma 1886.
Baron M. Les environs de Fontenay-le-comte (Vendée). In Bull. soc. géol. de France. 3. ser., XIII. Bd.. 1885.
Bayle. Fossiles principaux des terrains. In Explicat. de la carte géol. de France, Atlas IV, B. 5. Paris 1878.
Benecke E. W. Eisenerzformation in Deutsch-Lothringen. Text und Atlas.
Bizet P. Note sur les limites du Terrain Callovien dans le Nord-Ouest de la France. — In Bull. de la soc. géol. de Normandie. Havre 1893.
Boehm G. Beiträge zur Geologie von Niederländisch-Indien. In Palaeontographica. Supl. IV, Stuttgart 1907.
Bonarelli G. Hecticoceras nov. gen. Ammonitarum. In Boll. d. l. soc. Malacol. ital. XVIII. Pisa 1893.
Borne G. v. Der Jura am Ostufer des Urmiasees. Halle 1891.
Brasil L. Les Genres Peltoceras et Cosmoceras. In Bull. d. l. soc. géol. de Normandie. Havre 1896.
Branco W. Entwicklungsgeschichte der Ammoniten.
Buckman S. The morphology of Stephanoceras zigzag. Im V. Quart. Journ. London 1892.
" The descent of Sonninia and Hammatoceras. Sep.
" A. serpentinus, falcifer, elegans. Sep.
" Emendations of Ammonite Nomenclature. Sep.
" Inferior oolite. Sep.

Bukowski G. v. Jurabildungen von Czenstochau in Polen. In Beiträgen z. Paläont. Öst.-Ung., Wien 1887.
Burckhardt C. La fauna jurassique de Mazopil. Mexiko 1906.
Burmeister. Die Versteinerungen von Juntas. In Naturf.-Ges. in Halle, Bd. 6, 1861.
Choffat P. Esquisse du Callovien et de l'Oxfordien dans le Jura occid. et le J. mérid. In Mém. de la soc. d'émulation du Doubs, 1879.
„ De l'impossibilité de comprendre le Callovien dans le Jurassique supérieur. Sep. Lisboa 1884.
„ Sur la place à assigner au Callovien. Sep.-Lisboa 1885.
„ Terrains Jurassiques du Portugal. I. Le Lias et le Dogger au Nord du Tage. Lisbonne 1880.
„ Descr. de la faune Jurassique du Portugal. I. Ammonites du Lusitanien . . . Lisbonne 1893.
Clerk M. Dogger v. Neufchâtel. In Abhandl. d. Schweizer Pal. Ges.
Collot L. Terrain Jurassique des montagnes, qui separent la vallée du Lar de celle de l'Huveanne. Montpellier 1885.
„ Sur la Reineckia angustilobata . . . In feuille des jeun. natur. 4. ser. 36. an. 1905.
Dacqué E. Zur systematischen Speziesbestimmung. In Neues Jahrb. f. Min., Geol., Pal., XXII. Beil.-Bd. 1906.
Douvillé. Zone à A. Sowerby de Toulon. In Bull. soc. géol. de France. 3. ser. XVII.
Douvillé et Rolland. Note sur la partie moyenne du terrain Jurassique entre Poitiers et le Blanc. In Bull. soc. geol. de France. 3. ser. XIII.
Dumortier E. Études paléont. sur les dépots Jurassiques du Bassin du Rhone. Paris 1874.
Dumortier E. et Fontannes F. Descr. des Ammonites de la zone à A. tenuilobatus de Crussol (Ardèche) Paris. 1876.
Favre E. Descr. du foss. du terr. jurass. de la mont. de Voirons (Savoie). In Abhandl. d. schweiz. pal. Ges. Genf 1875.
„ Descr. du foss. du terr. Oxford. des Alpes Fribourg. In Abhandl. d. schweiz. pal. Ges. Genf 1876.
Futterer K. Jura von Ostafrika. In Zeitschr. d. Dtsch. Geol. Ges., 46. Bd.
„ Die Ammoniten des mittleren Lias von Oestringen. In Mitteil. d. Großh Badischen geol. Landesanst. Heidelberg 1893.
Gemmellaro G. Cefalopodi della zone con Steph. macrocephalum della Rocca chi parra . . In Atti del' accad. gioenia di sc. nat. Catania 1873.
Geyer G. Über die Schichtfolge und den Bau der Kalkalpen in dem unteren Enns- und Ybbstale. In Jahrb. d. geol. Reichsanstalt. 1909.
Gilliéron V. Descript. géol. des terr. de Vaud., Fribourg et Berne. In Matériaux p. l. carte géol. de la Suisse. Berne 1885.
„ Alpes de Fribourg en général et Montsalvens en part. In Matér. p. l. carte géol. d. l. Suisse. Berne 1873.
Girardot A. Excursion à Châtelneuf und Exc. aux environs de Besançon. Bull. soc. geol. de France. 3. ser. XIII.
Girardot L. Not. strat. sur les marnes à Ammon. Renggeri. . . . In Abh. d. Schweiz. Pal. Ges. Genf 1900.
Goldfuß A. Petrefacta Germania. 1844.
Gottsche C. Jurass. Versteinerungen aus der argentin. Cordillere. In Palaeontographica. Cassel 1878.
Greppin. Bajoc. supér. de Bale. In Abh. d. Schweiz. Pal. Cesellsch. Genf.
Grossouvre. Étage Bathonien. In Bull. soc. géol. de France, 3. ser. XVI. 1888.
„ Sur. le Callov. de l'ouest de la France et sur sa faune. In Bull. soc. géol. de France. 3. ser. XIX. 1891.
Hauer Fr. v. Petref. aus dem braunen Jura von Bucsacs bei Kronstadt. In Verh. d. geol. Reichsanst. Wien 1867.
Haug E. Beitr. zu einer Monogr. der Ammonitengattung Harpoceras. In Neues Jahrbuch d. Min., Geol. u. Pal., III. Beil.-Bd. 1885.
„ Les Chaînes subalp. entre Gap et Digne. In Bull. d. Serv. de la carte géol. d. l. France, III. Paris 1891.
„ Note sur le périst. du Ph. medit. N. In Bull. d. l. soc. géol. d. France. 3. ser. XVIII. 1890.
Hébert et Deslongchamps. Mem. sur les fossiles de Montreuil-Bellay (Maine et Loire). In Bull. de la soc. Linn. de Normandie, V. Caen 1860.
Herbich F. Die geolog. Verhältnisse des nordöstl. Siebenbürgens. Sep. Pest 1873.
„ Das Szeklerland . . . In Mitteil. aus d. Jahrb. d. Ungar. Geol. Anstalt. Budapest 1878.
Hofmann K. Aufnahmsbericht. In Verhandl. d. geol. Reichsanstalt. Wien 1876.
Holland. Note sur les terrains jurassiques du Chanaz ect. Bull. soc. géol. de France, 3. ser. XIII.
Hyatt A. The fossil Cephalopods of the Museum of comp. Zool. Sep. 1866.
Jaccard A. Descr. géol. du Jura Neuchâtelois, Vaudois . . . In Matér. p. l. carte géol. d. l. Suisse. Berne 1893.
Jüssen E. Beiträge zur Kenntnis der Klausschichten in den Nordalpen. In Jahrb. d. geol. Reichsanst. Wien 1890.
Karitzky A. Jura in Kiew. Sep.
Kilian W. Sur quelques Céphalop. nouveaux. I. Sep. Grenoble 1890.
„ „ „ „ „ II. „ „ 1892.
„ „ „ „ „ III. „ „ 1896.
„ Notes géol. sur le Jura du Doubs. Mem. soc. d'Emul. de Montbéliard 1884 u. 1885.
„ Sur une Ammonite nouvelle du Callovien de Mathay (Doubs). Sep. Montbéliard 1890.
„ Note sur le Jurassique moyen dans les Alpes Françaises. Sep. Paris 1903.

Kilian W. et Guebhard A. Systéme Jurassique dans les Préalpes Maritimes. Sep. Paris 1905.
Koroniewicz P. Der Jura von Wielun in Polen. Sep. 1907.
Kudernatsch J. Die Ammoniten von Swinitza. In Abhandl. d. geol. Reichsanst. Wien 1852.
Lahusen J. Die Fauna der jurass. Bildungen des Riäsanschen Gouvernements. In Mém. du Comité géol. Petersburg 1883.
Lambert J. Jurassique moyen de l'Yonne: Bull. soc. géol. de France, 3. ser. XIII. Note sur les limites de l'étage Callovien. In Bull. soc. géol. de France, XIII. Bd. 1885.
Leckenby J. On the Kelloway Rock of the Yorkshire Coast. In I. Quart Journ. London 1859.
Lenz. Aus dem Baranyer Komitat. In Verh. d. geol. Reichsanst. Wien 1872.
Loriol P. de. Monogr. pal. de la zone à Ammonites tenuilobatus de Baden. In Abh. d. Schweiz. pal. Ges. Genf 1878.
Moesch. Der Aargauer Jura. In Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. IV. Bern 1867.
" Der südliche Aargauer Jura. In Beitr. z. geol. K. d. Schweiz, X. Bern 1874.
Neumayr M. Cephalopoden der Macrocephalen-Schichten. In Jahrb. d. geol. Reichsanst. Wien 1870.
" Über d. Identität v. P. Greppini u. P. oxyptychus. In Verh. d. geol. Reichsanst. Wien 1870.
" Ceph.-Fauna d. Oolithe von Balin bei Krakau. In Abhandl. d. geol. Reichsanst. 1871.
" Jurastudien I. Die Phylloceraten des Dogger und Malm. In Jahrbuch d. geol. Reichsanst. 1871.
" Die Ornatentone von Tschulkovo . . . In Benecke geogn.-pal. Beitr. München 1876.
" Über unvermittelt auftretende Cephal.-Typen im Jura Mitteleuropas. In Jahrb. d. geol. Reichsanst. Wien 1878.
" Über die Beziehung zwischen der russischen und der westeuropäischen Juraformation. In Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. 1887, I.
Neumayr M. u. Uhlig V. Jurafossilien des Kaukasus. In Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien 1892.
Nikitin S. Der Jura der Umgegend von Elatma I. u. II. In Nouv. Mém. d. l. soc. géol. Jmpér. d. Nat. Moscou 1881 u. 1885.
" Allg. geol. Karte von Rußland. Blatt 56 (Jaroslav . . .) In Mém. du Com. géol. Petersburg 1884.
Allg. geol. Karte von Rußland. Blatt 71 (Kostroma . . .). In Mém. du Com. géol. Petersburg 1885.
Noetling F. Der Jura von Hermon in Syrien. Sep. Stuttgart 1887.
Oppel A. Die Juraformation . . Stuttgart 1858.
" Paläont. Mitteilungen. München 1862—1863.
Orbigny A. d'. Paléont. Franç., terr. jurassique, Cephalop. Text u. Atlas. Paris 1849.
" Prodrome de Paléont. Paris 1850.
Pálfy M. v. Geol. Notizen über Steinbrüche längs der Donau. In Zeitschr. d. ung. geol. Gesellsch. Budapest 1901.
Parona C. F. La Fauna fossile (Calloviana) di acque fredde . . . In Reale accad. dei Lincei. Roma 1894.
Paul C. M. Aufnahmsbericht in Jahrb. d. geol. Reichsanst. Wien 1870.
Pompeckj I. F. Beiträge zu einer Revision d. Ammoniten des schwäbischen Jura. In Württemb. Jahreshefte, Stuttgart. 1893.
" The Jurassic fauna of Cap Flora. In The Norwegien North Polar Exped. London 1899.
" Jurafossilien aus Alaska. Sep. 1900.
" Juraablagerungen zwischen Regensburg und Regenstauf. Sep. 1901.
Popovici-Hatzeg. Le Ceph. de Jurassique moyen du Mt. Strunga.
Prinz G. Die Fauna der älteren Jurabildungen im nordöstlichen Bakony. In Mitteil. aus d. Jahrb. d. ungar. geol. Anstalt, 1908.
Pusch. Polens Paläontologie. Stuttgart 1837.
Quenstedt F. A. Die Cephalopoden. Text u. Atlas. Tübingen 1849.
" Der Jura, Tübingen 1858.
" Handbuch der Petrefaktenkunde. 1867.
" Die Ammoniten des schwäbischen Jura II. Brauner Jura. 1888.
Radanović S. Beiträge zur Geologie und Paläontologie Ostserbiens. In Annal. géol. d. l. péninsule Balkanique. Belgrad 1891.
Rehbinder B. Gliederung des braunen Jura in Polen. In Dtsch. Geol. Ges., Bd. 54.
Repelin J. Sur le Jurassique de la Chaine de la Nerthe et de l'Étoile. In Bull. soc. géol. du France. 3 ser. XXVI. 1898.
Reuter L. Doggerprofile aus dem Gebiete von Neumarkt in der Oberpfalz (Frankenjura). In Neues Jahrb. d. Mém. Geol. u. Pal. 1905, I.
" Die Ausbildung des oberen braunen Jura im nördlichen Teile der fränkischen Alb. In Geognost. Jahreshefte. München 1907.
Riaz de. Descr. des Ammonites des couches à Peltoceras tranversarium (oxf. sup.) de Trept. Paris 1898.
Roemer F. A. Versteinerungen des Norddeutschen Oolithengebirges.
Rolland G. u. de Grossouvre. Note sur l'Oolithe inférieure du Poitou. In Bull. soc. géol. de France. 3. ser. XIII. 1885.
Rollier L. Formations jurassiques des environs de Besançon. Actes de la soc. Jurass. d'Emul. Porrentruy 1883.
Roth L. v. Aufnahmsbericht: Umgeb. v. Krassova und Teregova. In Erläuterungen z. geol. Spez.-Karte d. Länder d. ungar. Krone. Budapest 1906.
Schalch F. Der braune Jura des Donau—Rheinzuges . . . Mitteil. d. großh. badischen geol. Landesanst. 1898.
Schlippe O. Die Fauna des Bathonien im oberrhein. Tieflande. Abh. z. geol. Spez.-Karte v. Elsaß-Lothringen IV. 1888.

Schloenbach N. Beitr. z. Paläont. d. Jura- u. Kreideformat. d. nordwestlichen Deutschland. In Palaeontographica XIII. Cassel 1866.
Schlotheim. Die Petrefaktenkunde. Gotha 1820.
Seebach K. v. Der Hannoversche Jura. Berlin 1864.
Seunes. Recherches géol. de la région sous Pyrénéenne de SO de la France. In Annal. d. mines. 1890.
Siemiradzki J. v. Über die Gliederung und Verbreitung des Jura in Polen. In Jahrb. d. geol. Reichsanst. Wien 1889.
„ Neue Beiträge zur Kenntnis der Ammonitenfauna der polnischen Eisenoolithe. In Zeitschr. Dtsch. Geol. Ges., Bd. 46. 1894.
„ Monographische Beschreibung der Ammonitengattung Perisphinctes. In Palaeontographica. Bd. 45. Stuttgart 1899.
Simionescu J. Les Ammonites jurassiques de Bucegi. In Annal. de l'Univ. de Jassy. Jassy 1905.
„ Das Alter der Klausschichten in den Südkarpathen. In Verhandl. d. geol. Reichsanst. Wien 1905.
Sowerby. Min. Conch. of Great Britain. (6 Bd.) London, bis 1846.
Stache G. Aufnahmsbericht in Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1870.
Steinmann G. Organisation der Ammoniten. Sep. Freiburg. 1889.
„ Zur Kenntis der Jura- und Kreideformation von Caracoles (Bolivia). In Neues Jahrb. d. Min., Geol. Pal., I. Beil.-Bd. 1881.
Suess E. Der braune Jura in Siebenbürgen. In Verhandl. d. geol. Reichsanst. 1867.
Teisseyre L. Ein Beitrag zur Kenntnis d. Ceph.-Fauna d. Ornatentone im Gouv. Rjäsan (Rußland). In Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien 1883.
„ Notiz über einige seltene Ammoniten der Baliner Oolithe. In Verhandl. d. geol. Reichsanst. Wien 1887.
„ Proplanulites nov. gen. In Mém. de l'Acad. de Cracovie. 1888.
„ Über die systematische Bedeutung der sog. Parabeln der Perisphincten.
Terquem et Jourdy. Monogr. de étage Bathonien. In Mém. d. l. soc. géol. de France, 2. ser. 9. vol.
Thiéry P. et Cossmann M. Le Callovien de la Haute-Marne . . . Sep. Vesoul 1907.
Tornquist A. Über Macrocephaliten im Terrain-à-chailles. In Abh. d. schweiz. pal. Gesellsch. Zürich 1894.
„ Proplanuliten aus dem westeuropäischen Jura. In Zeitschr. d. Dtsch. geol. Ges., Bd. 46. 1895.
„ Der Dogger am Espinacitopaß. In Paläontol. Abhandl. von Dames u. Koken. VIII. Bd. Jena 1901.
Toucas. Note sur les terr. jur. des environs de St. Maixent, Niort et St. Jean d'Angely. In Bull. soc. géol. de France. 3. ser. XIII. 1885.
Uhlig V. Beitr. z. Kenntn. d. Juraformation der karpath. Klippen. In Jahrb. d. Geol. Reichsanst. Wien 1878.
„ Über die Fauna des roten Kellowaykalkes der penninischen Klippe, Babierzówka bei Neumarkt in Westgalizien. In Jahrb. d. Geol. Reichsanst. Wien 1881.
„ Die Jurabildungen in der Umgebung von Brünn. In Beitr. z. Paläont. Öst.-Ung. Wien 1882.
„ Über Jurafossilien in Serbien. In Verhandl. d. geol. Reichsanst. 1884.
„ The Fauna of the Spiti Shales. In Pal. Indica (Mem of the geol. survey of Indica). Ser. XV, Vol. IV. Calcutta 1903.
Vacek M. Fauna der Oolithe von Cap S. Vigilio. In Abhandl. d. Geol. Reichsanst. 1886.
Waagen W. Die Formenreihe des A. subradiatus. In Beneckes geogn. pal. Beitr., II. Bd. München 1869.
„ Cephalopoda of the Jurassic Fauna of Kutch. In Pal. Indica (Mem. of the geol. S. of I.), vol. I. Calcutta 1875.
Weithofer K. A. Über Jura u. Kreide aus dem nordwestlichen Persien. Im Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. Wien 1889.
Würtemberger L. Studien über die Stammesgeschichte der Ammoniten. Sep. Leipzig 1880.
Wundt. Der Jura von Vils. In Verhandl. d. geol. Reichsanst. 1886.
Zieten. Die Versteinerungen Württembergs. 1830.
Zittel K. V. Paläont. Notizen über Lias-, Jura- u. Kreideschichten . . . In Verhandl. d. Geol. Reichsanst. 1868.
„ Handbuch d. Paläontologie. München 1885.

I. GEOLOGISCHER TEIL.

A). Zur geographischen Verbreitung der Ammonitenfauna von Villány.

In unseren österreichischen Ostalpen sind es insbesondere die sogenannten Klausschichten und die mit diesen in gleicher Facies auftretenden roten, eisenschüssigen Kalke des Brieltales in Oberöstereich, die zu einem Vergleiche mit dem Villányer Ammonitenhorizont Anlaß geben.

Es kann heute wohl als gesicherte Tatsache gelten, daß der Name »Klausschichten« nur eine Facies, nicht aber einen bestimmten oder mehrere bestimmte geologische Horizonte kennzeichnet. Faßt

man den Namen also nur als Facies bezeichnung, so kann man die Kalke des Brieltales mit Recht auch dazu zählen.

Erst vor kurzem (Verh. d. geol. Reichsanst., 1905) hat Simionescu darauf hingewiesen, daß man bei Beurteilung des geologischen Alters einer Fauna mehr das Gesamtbild als das sporadische Auftreten gewisser bislang für geologisch älter oder jünger gehaltener Fossilien berücksichtigen müsse. Dies gilt mit Recht auch für sogenannte Leitfossilien, insbesonders dann, wenn die betreffenden Exemplare nicht vortrefflich erhalten sind. Als warnendes Beispiel kann da Villány selbst gelten, hat man doch den Ammonitenhorizont, dem diese Monographie gilt, auf Grund der zuerst vorgefundenen, schlecht erhaltenen und daher auch unrichtig bestimmten »Leitfossilien« (*Parkinsonia ferruginea* [1]) und *Oppelia fusca* [2]) lange Jahre für mittleren Dogger gehalten. Über das Alter der Klausschichten von Bucegi hat Simionescu das letzte Wort gesprochen und sie als reines Bathonien bestimmt. In der Ammonitenfauna von Mt. Strunga sieht Popovici-Hatzeg eine Mischfauna von Bathonien und Callovien. Die herrliche Ammonitenfauna von Swinitza im Banat, deren erste ausführliche Monographie wir Kudernatsch verdanken, erheischt noch eine gründliche Revision.

In Niederösterreich treten bei Waidhofen a. d. Ybbs dunkelgraue, etwas mergelige Kalke auf, die eine reiche Ammonitenfauna bergen. Jüssen hat (Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1890) ihr Alter als oberes Bajocien und unteres Callovien bestimmt. Ich glaube jedoch, daß es nach dem Gesamtbild der Fauna zu urteilen richtiger ist, den Ammonitenhorizont als reines Bathonien aufzufassen. Die Brieltalkalke möchte ich, solange nicht eine neue Bearbeitung Neues zu Tage fördert, auf Grund der Arbeiten von Zittel (Jahrb. d. geol. Reichsanst., 1868) und Neumayr (Jahrb. d. geol. Reichsanst., 1870) und auf Grund meines Studiums der in der geologischen Reichsanstalt aufbewahrten Originalstücke (mehrere gut erhaltene Reineckien und gar keine typische Bathform) für reines Callovien halten.

Fast alle Arten (zumindest sehr ähnliche Varietäten hievon) der Brieltalschichten kommen auch in Villány vor:

»*Phylloceras Kudernatschi* Hauer« (Zittel, 1868) ist identisch mit *Ph. isomorphum* Gemm., das auch aus Villàny in mehreren Exemplaren vorliegt. Ebenso sind die anderen Phylloceren (bei Zittel und Neumayr *Ph. Hommairei* d'Orb. und *Ph. Zignodianum* d'Orb. bezeichnet) mit Villányer Formen (*Ph. euphyllum* und *Ph. mediterraneum*) wohl zu identifizieren.

Lytoceras adeloïdes Kud. ist auch in Villány häufig; der Artname scheint jedoch ein Sammelname zu sein, der auf Grund besser erhaltener Exemplare wohl noch eine Artteilung nötig machen wird. Vielleicht findet man dann ein typisches Unterscheidungsmerkmal der Bath- und Kellowayformen.

Perisphinctes patina Neum. ist beiden Lokalitäten gemeinsam.

Reineckia cf. *Greppini* (Opp.) ist mit »*Perisphinctes oxyphychus* Neum.« gleichartig und *Reineckia robusta* nov. sp. dem »*Perisphinctes tyrannus* Neum.« sehr ähnlich. Von *Macrocephalites* liegt allerdings aus Villány eine vom *M. macrocephalus* verschiedene Art vor. Auch die Oppelien beider Lokalitäten gehören verschiedenen Arten an. Nur *O. subcostaria* ist gemeinsam.

Ganz verschieden ist die Facies des Villányer Kelloways von demjenigen der Brieltalschichten, und damit hängt wohl die teilweise Verschiedenheit der Ammonitenfauna auch zusammen.

Die Ähnlichkeit der Villányer Ammonitenfauna mit den interessanten Bathablagerungen von Waidhofen beschränkt sich auf einige indifferente Phylloceren (*Ph. disputabile* Zitt. u. *Ph. mediterraneum* Neum.). Außerdem gibt es bei Villány einige Perisphincten, die mit Waidhofner Formen entferntere Ähnlichkeit haben: *P.* cf. *Choffati* mit *P. Ybbsensis* Jüssen und *P.* cf. *procerus* (Seeb.). Das Gesamtbild beider verglichenen Faunen aber ist ein wesentlich verschiedenes, wie ein einziger Überblick dartut.

Bemerkenswert ist, daß ein Original von Villány: *Perisphinctes* sp. *ind.* (Taf. IX, Fig. 1)[3]) einem in der geolog. Reichsanstalt aufbewahrten Stücke aus den roten Kalken von Enzesfeld (Niederösterreich) außerordentlich ähnlich sieht (vgl. Beschreibung).

Nach Bittner sind in der Facies eines roten bis rötlichgrauen, eisenschüssigen und etwas mergeligen Kalkes in den niederösterreichischen Voralpen die Zone der *Oppelia fusca* und die Macrocephalenzone ent-

[1]) In Wirklichkeit eine *Reineckia.*

[2]) In Wirklichkeit *Oppelia Calloviensis.*

[3]) Die Zitierung bezieht sich auf den nachfolgenden paläontologischen Teil dieser Arbeit.

wickelt. Das genannte Stück gehört jedenfalls der letzteren an. Die fossilführenden Schichten finden sich außerordentlich verstreut nur als ganz unbedeutende Denudationsrelikte.

Insoweit in den Vilserschichten Kelloway vertreten ist, findet sich dieses bekanntlich in einer faziell und faunistisch von dem Villányer Vorkommen gänzlich verschiedenen Ausbildung.

Jüngst hat Geyer (Jahrbuch der geol. Reichsanst., 1909) wieder über neues Tatsachenmaterial berichtet: Am Oisberg und Högerberg, nördlich von Hollenstein in Niederösterreich, kommen »ziegelrote und braune, etwas knollige, mit schwärzlichen Erzäderchen (Mangan) durchkreuzte Kalke« über den rhätischen Plattenkalken vor, die eine reiche Fauna führen. Geyer hat daraus folgende, mit Villány gemeinsame Arten bestimmt: *Phylloceras euphyllum*, *Ph. disputabile*, *Ph. mediterraneum* und *Perisphinctes patina*, außerdem ein *Lytoceras* sp. (vermutlich die allgewöhnliche Art *L. adeloides*) und ein *Haploceras* sp.

Die genaue Studie Uhligs über die Jurabildungen der Umgebung von Brünn (Mähren) (Paläont. Beiträge, 1882) hat mit einem interessanten Vorkommen von Callovien bei Olomutschan bekannt gemacht. Das Gestein ist dort — ähnlich wie bei Villány — ein mit Quarzkörnern verunreinigter, zum Teil oolitischer grau bis gelb verwitternder, auf frischem Bruche bläulicher Kalkstein.

Die Fauna ist eine wesentlich andere als bei Villány: Uhlig erwähnt das massenhafte Auftreten von Crinoiden, ferner Muscheln und hauptsächlich Brachiopoden. Von Ammoniten werden nur Arten genannt, die in Villány fehlen: *Amaltheus Lamberti* Sow. und zwei *Peltoceras*-Arten.

Es wird demnach trotz einer gewissen faciellen Ähnlichkeit an eine direkte Beziehung beider isolierter Kelloway-Vorkommnisse nicht gedacht werden können.

Der Jura Polens ist petrographisch, faunistisch und tektonisch schon ziemlich eingehend studiert worden. Ich erinnere nur an die berühmten Fossilfundorte des Kelloway: Balin, Czenstochau, Wielun.

Der Gesteinscharakter speziell mancher Kelloway-Horizonte ist derjenigen der Villányer Ammonitenschicht zum Teil ähnlich.

Der Macrocephalenhorizont ist nach Siemiradzki (Jahrb. d. geol. Reichsanst., 1889) in Polen einem sehr mannigfachen Facieswechsel unterworfen. Man findet die bezeichnenden Fossilien (insbesonders *M. macrocephalus*) in roten Sandsteinen, Eisenoolithen und eisenschüssigen Konglomeraten.

Im nördlichen Teile (bei Wielun) ist derselbe Horizont nach Koroniewicz (Monatsber. d. Dtsch. Geol. Gesellsch. 1907) als gelblich grauer Kalksandstein von stark wechselnder Mächtigkeit entwickelt.

Schon Römer konnte (Geol. v. Oberschlesien 1870) den Nachweis liefern, daß die betreffenden Schichten von Wielun eine reine Callovienfauna führen, ohne Beimischung von Formen des Bathonien. Michalski hat (Bull. du comité géol., IV, 1885) festgestellt, daß dort vom Callovien ausschließlich die Macrocephalenzone vertreten sei, welche Tatsache durch Koroniewicz (1907) vollauf bestätigt wurde.

Gegen Czenstochau hin tritt nach Michalski und Koroniewicz zwischen die Macrocephalen- und die Cordatenschicht eingeschaltet eine dünne, zum Teil grünlich verfärbte Lage[1]) kalkiger Konkretionen und Fossilien der Zone des *Cosmoceras Jason* und des *Peltoceras Athleta* auf.

Diese ganz schmale Zwischenschicht besitzt eine Ammonitenfauna, die derjenigen von Villány in manchen Gattungen sehr ähnlich ist.

Siemiradzki gibt (Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1889) daraus eine Fossilliste. Ein genauer Vergleich mit den einzelnen Villányer Arten ist nicht möglich, weil ich weder die Stücke selbst noch Abbildungen oder auch nur Beschreibungen des betreffenden Materials kenne. Im allgemeinen aber scheinen die Gattungen *Perisphinctes*, *Hecticoceras* und *Reineckia* mit vielen den Villányer Formen gleichen oder nahe verwandten Arten vertreten zu sein. Insbesonders ist da zu nennen: *Perisphinctes curvicosta*, *P. patina*, *Reineckia* cf. *Greppini*, *Hecticoceras* cf. *Laubei* und *Macrocephalites* cf. *tumidus*.

[1]) Rehbinder hat zu zeigen versucht (Dtsch. Geol. Ges., 1904), daß die grüne Farbe nicht durch Glaukonit bedingt sei.

Ein überaus scharfer Unterschied von Villány aber besteht in dem vollständigen Fehlen der Gattungen *Phylloceras*, *Lytoceras*, *Haploceras* und der *Oppelia calloviensis* sowie in dem Vorkommen von zahlreichen Cosmoceren und des *Quenstedticeras Lamberti.*

Bezüglich der berühmten Lokalität Balin war man bekanntlich lange im Zweifel, ob dort eine reine Kellowayfauna oder eine Bath-Kelloway-Mischfauna eingebettet sei. Siemiradzki findet (Zeitschr. d. Dtsch. geol. Ges., 1894) die letztere Meinung dadurch bestätigt, daß überall dort in der Umgebung von Balin, wo die Zone des *Oppelia aspidoides* petrographisch scharf vom Macrocephalenhorizont zu trennen ist, auch die Faunen reinlich geschieden seien. Die Klarlegung der bezüglichen Verhältnisse verdanken wir Michalski und Bukowski (Verh. d. geol. Reichsanst. 1887).

Ich habe schon in einigen Vorberichten über die Villányer Ammonitenfauna der teilweisen großen Ähnlichkeit zur Baliner Fauna Erwähnung getan. Auch der Gesteinscharakter ist — nach den Stücken zu urteilen, die ich im Museum des geologischen Instituts der Wiener Universität gesehen habe — ungefähr der gleiche wie in Villány.

Insbesonders sind die Hecticoceraten und Perisphincten in beiden Lokalitäten mit gleichen oder wenigstens sehr ähnlichen Arten vertreten: *Perisphinctes balinensis* Neum. mit *P. Villányensis*, *Hectic. lunula* Neum. mit *H.* cf. *taeniolatum* etc.

Auffallend ist, daß aus Balin nur eine einzige *Reineckia (R. anceps)* und diese — nach Neumayr — in zwei Exemplaren bekannt ist, während in der Nähe von Wielun und Czenstochau die Reineckien immerhin einen gewissen Artenreichtum entfalten: Siemiradzki nennt aus der oben erwähnten »Glaukonitschicht« 4 Arten, Bukowski von Czenstochau 3 Arten von *Reineckia.* Ebenso auffallend ist die artenreiche Entwicklung von *Oppelia* im Gegensatze zu den eben erwähnten Lokalitäten.

Es wäre ferner genauer zu untersuchen, ob die von Neumayr zitierte *Oppelia aspidoides* Opp. nicht vielleicht ebenso wie in Villány die *Oppelia Calloviensis* Par. u. Bon. oder wenigstens eine jüngere Mutation der erstgenannten Art darstellt.

Das Fehlen von *Phylloceras, Lytoceras* und *Haploceras* bildet einen wesentlichen Unterschied von der Villányer Fauna.

Siemiradzki verdanken wir eine kleine Monographie der Ammonitenfauna der polnischen Eisenoolithe (Zeitschr. d. Dtsch. Geol. Ges., 1894). Er kommt darin zu der Anschauung, daß im Gegensatze zu Balin alle übrigen südpolnischen Eisenoolithablagerungen eine reine Fauna der Zone des *Cosmoceras Jason* enthalten. Er betont auch das Vorhandensein einiger charakteristisch asiatischer (ostindischer) Arten (vgl. Waagen, Cutch) und das Fehlen der »mediterranen« Arten *Lytoceras* und *Phylloceras.*

Die Villányer Fauna hat mit derjenigen der eben erwähnten Eisenoolithe höchstens einige Perisphicten-Arten gemeinsam. (*P. curvicosta* Opp. und sehr ähnlich: *P. Bienasczi* Teiss., *P. Waageni* Teiss. *P. Wischniakoffi* Teiss., *P. Neumayri* (Siem.), *P. leptus* Gemm., *P. euryptychus* Neum., *P. tenellus* Teiss. und *P. subbalinensis* Siem.) Hingegen sind die Macrocephaliten und die Hecticoceraten da und dort in ziemlich auffallend verschiedenen Arten vertreten. Das Fehlen aller Reineckien und Oppelien in den Eisenoolithen müßte nicht als wesentlicher Unterschied von der Villányer Fauna aufgefaßt werden, wenn man mit Siemiradzki annimmt, daß dort eben nur ein einziger Horizont des Callovien vertreten sei

Die ausgezeichnete Monographie Bukowskis über den Jura von Czenstochau in Polen ermöglicht uns einen näheren Vergleich dieser Fauna mit Villány.

Aus dem Macrocephalen-Horizont werden von Ammoniten nur zwei Arten von *Macrocephalites* erwähnt, die aus Villány nicht bekannt sind (*M. macrocephalus* und *M. lamellosus* Sow.). Hingegen hat das obere Callovien einige wichtige Arten mit Czenstochau gemeinsam: *Perisphinctes curvicosta* Neum., *P. patina* Neum.; vielleicht sind auch *P. euryptychus* Neum., *P. funatus* Opp., *P.* cf. *Wischniakoffi* Teiss. mit gewissen Villányer Arten zumindest nahe verwandt. *Reineckia* n. f. *ind.* konnte ich mit einer Villányer Form identifizieren, die ich *R. Bukowskii* genannt habe. Ebenso dürfte *R.* cf. *Stuebeli* Buk. der Villányer

R. Waageni ident sein. Auch unter den Hecticoceraten (*H. rossiense*) und Oppelien sind mit den Villányer Exemplaren ähnliche Formen bekannt.

Der Mangel von *Phylloceras*, *Lytoceras* und *Haploceras* ist ein mit den früher besprochenen Aufschlüssen des polnischen Calloviens gemeinsamer Unterschied von der Villányer Fauna. Der Gesteinscharakter des Czenstochauer Calloviens ist als glaukonitischer kalkiger Ton vom Villányer verschieden.

Die Konzentrierung der Faunen ist in Czenstochau (Anceps- und Athletazone) eine geringere als in Balin und auch eine geringere als in Villány.

Über den Jura der karpathischen »Klippen« hat Uhlig in den Jahrbüchern der geol. Reichsanst., 1878 und 1881, geschrieben. Danach ist bei Babieczówka das Kelloway als ziegelroter Kalkstein mit einigen wenigen, schlecht erhaltenen Fossilien aufgeschlossen. Was nun durch Uhlig 1878 von Ammoniten bekannt wurde, zeigt schon nahe Beziehung zu Villány: *Phylloceras euphyllum* Neum., *Ph. mediterraneum* Neum., *Lytoceras* cf. *adeloïdes* Kud. und *Perisphinctes* cf. *curvicosta* Opp. Nur das beschriebene und abgebildete *Hecticoceras pennìnicum* Uhlig ist mir aus Villány nicht bekannt.

Nach der zweiten Studie Uhligs (1881) handelt es sich in Babieczowska um eine reine Kellowayfauna der Macrocephalen- und Ancepsschichten.

Die Übereinstimmung mit der Villányer Fauna wird zufolge der Fossilliste von 1881 noch ergänzt durch *Phylloceras disputabile* Zitt., eine *Haploceras*-Art, eine dem Villányer *Hecticoceras Uhligi* nahestehende Art und insbesonders durch *Reineckia Greppini* Opp.

Hingegen bildet das Fehlen von Oppelien und das Überwiegen von Muschel- und Schneckenfossilien im galizischen Kelloway bemerkenswerte faunistische Unterschiede von Villány.

Mösch zitiert aus dem Aargauer Jura Versteinerungen der Macrocephalenschichten, die dort zwischen die Varians- und Ornatenschichten eingeschaltet sind, einige mit Villány gemeinsame Arten: *A. tumidus* Rein., *A. Rehmanni* Opp., *A. Fraasi* Opp. und *A. funatus* Opp. (*Perisphinctes Lenzi?*), außerdem *A. Herveyi* Sow. und *A. bullatus* d'Orb., die nach K. Hofmann auch aus Villány bekannt sind. Die Bestimmung Mösch' des *A. Orion* Opp. aus der Macrocephalenzone dürfte auf einem Irrtum beruhen.

Aus dem Ornatenton des südlichen Aargauer Jura: *A. punctatus* Stahl. (*Hect.* cf. *metomphalum?*), *A. Backeriae* Sow. (*Perisph. Hofmanni?*), *A. anceps* Rein., *A. curvicosta* Opp., *A. lunula* Rein. (*Hect.* aff. *taeniolatum*).

Einen weiteren Vergleich des Villányer Callovien mit den gleichaltrigen Ablagerungen des Kettenjura ermöglicht die Arbeit V. Gillièrons (Matériaux pour la carte géol., 18. Lief., Bern 1885). Paläontoogisch interessant ist, wie ich an anderer Stelle (in meiner Monographie der fossilen Cephalopodengebisse I—III) hervorgehoben habe, das verhältnismäßig häufige Vorkommen von Rhyncholithen in dem »calcaire à ciment« des Callovien.

Von der Nordseite der Kette des Ganterist erwähnt Gillièron eine Fossilliste (S. 1411), deren Ammoniten ähnliche Arten enthalten wie Villány: Von den sieben dort angeführten Arten dürften fünf, nämlich *Phylloceras mediterraneum* Neum., *Perisphinctes patina* Neum., *P.* affin. *Orion* Oppel (sp. ind., Taf. IX, Fig. 1), *P. furcula* Neum. (*P Lenzi?*), *P.* aff. *oxyptychus* Neum. (*Reineckia* aff., *Greppini*) mit Villányer Arten identisch sein.

Aus der Mitte derselben Bergkette (Ganterist) nennt Gillièrons Liste ein *Lytoceras*, ein *Sowerbyceras Phylloceras mediteraneum* Neum., *Perisphinctes* aff. *Orion* Opp., *P. patina* Neum. und *P. furcula* Neum., also lauter Arten, die mit Villányer Ammoniten zumindest nahe verwandt sind. Bemerkenswert ist, daß außerdem *Phylloceras plicatum* und *Ph. Manfredi* aufgezählt werden, also zwei Formen, die für das Oxfordien als Leitfossilien gelten. *Ph. plicatum* (oder eine nahe Variation der Art) kommt auch in Villány vor.

Eine dritte Fossilliste (Chaîne du Stockhorn) nennt neben *Phylloceras* sp., *Perisphinctes patina* und *P. furcula* auch *P. lucingensis* Favre, welche Art vielleicht mit unserem *P. involutus* n. sp. identisch sein könnte.

Grossouvre (Oolithe infer. du bord mérid. du bassin du Paris) macht mit einer Reihe von fossilführenden Aufschlüssen des Calloviens im südlichen Teile des Pariser Beckens bekannt. Das Gestein besteht aus einer Wechsellagerung von Mergeln und Kalken mit eingeschalteten Eisenoolithen. In der Gegend von Nevers fand man in den Steinbrüchen neben Brachiopoden, Muscheln, Seeigeln (*Collyrites*) hauptsächlich Ammoniten. Von den zitierten Arten sind vielleicht die Hälfte mit Villány gemeinsam. Allerdings darf nicht vergessen werden, daß de Grossouvre den Artbegriff außerordentlich weit faßt und wohl manche Nennung einen Sammelnamen vorstellt: Die möglicherweise da und dort gemeinsamen Arten sind: *A. anceps*, *A. funatus* (?), *A. curvicosta*[1]), *A. punctatus* (*Hect. Uhligi*), *A. coronatus* (ähnlich *Steph. triplic.*), *A. pustulatus (Lytoceras* cf. *Schaumburgi?*); ferner (Gimouille, aus einem brachiopodenreichen sandigen Mergelkalk) *A. tumidus* und *A. Herveyi* (vgl. K. Hofmanns Fossilliste).

Jüngst ist eine interessante kleine Arbeit über des Callovien von Bricon (Haute-Marne) von P. Thiéry und M. Cossmann erschienen.

Danach ist zwischen Bricon und Liffol-le-Petit die Zone des *Macrocephalites macrocephalus* von der Anceps- und Athletazone schon petrographisch deutlich abzutrennen. Aus den gelbgrauen Mergelkalken der Anceps-Zone erwähnt Cossmann sechs Ammonitenarten, von denen nur *R. anceps* (Rein.) mit Villány gemeinsam ist. Allerdings scheint die Liste auf älteren Bestimmungen zu beruhen, was aus den Namen *Perisphinctes Backeriae* Sow. und *P. plicatilis* Sow. (für die Athletazone) erhellt. Jedenfalls sind auch die Ammoniten der teils kalkigen, teils eisenoolithischen Athletazone von den Villányer Formen bemerkenswert verschieden. Unter 19 Arten sind bloß *Hecticoceras lunula* Rein. (*H. taeniolatum* Bonarelli) und *Perisphinctes subbackeriae* (wenigstens sehr ähnlich dem *P. Hofmanni* n. sp.) beiden Lokalitäten gemeinsam. Hingegen fehlen im Callovien von Bricon insbesonders die Genera *Phylloceras*, *Lytoceras*, *Haploceras*, *Oppelia (Streblites)* vollständig. Umgekehrt fehlen in Villány die Briconer Gattungen *Cardioceras*, *Amaltheus*, *Quenstedticeras*, und sind *Peltoceras*, *Cosmoceras* und *Aspidoceras* sehr selten.

Danach repräsentieren Bricon und Villány zwei sehr verschiedene Callovienfaunen.

Über die mit dem Villányer Horizonte gleichaltrigen Schichten im östlichen Mittelfrankreich (Gegend südlich von Besançon) berichtet u. a. ein Exkursionsbericht von A. Girardot (s. Lit.): In einem graublauen (durch Oxydation äußerlich gelblichen) mergeligen Kalke mit Eisenoolithen lagert eine außerordentlich reiche Fauna von Muscheln, Brachiopoden, Seeigeln und insbesonders Ammoniten der Ancepszone. Girardot führt fünf Spezies namentlich an, von denen *A. anceps*, *A. Greppini* und *A. punctatus* (*Hect. Uhligi*) mit Villányer Formen gleichartig oder wenigstens sehr ähnlich sein dürften.

Aus den den Ancepskalk überlagernden graugelben und rötlichgelben Mergeln der Athletazone nennt Girardot u. a. auch *A. subcostarius* und *A. tortisulcatus* (*Sowerbyceras Tietzei?*).

Bemerkenswert ist die Bestätigung der Ansicht Choffats durch Girardot, daß die Dalle Nacrée von Châtelneuf eine Mischfauna des Bathonien und der Macrocephalenzone des untersten Callovien enthalte. Ich selbst muß es außer Bereich meines Themas lassen, zur Frage der oberen und unteren Abgrenzung des Callovien irgendwie Stellung zu nehmen, da ich die geologischen Verhältnisse von Villány und Umgebung zu ungenau kenne; aber ich möchte die Aufmerksamkeit der ungarischen Geologen auf diese Frage lenken: schichtenweises Aufsammeln der Fossilien und Untersuchung der Tektonik der Villányer »Klippen«.

In der umfassenden Arbeit über den westlichen und südlichen Kettenjura von Paul Choffat wird (Mém. de la soc. d'émulation du Doubs, Besançon 1879) das Callovien in bloß zwei Unterabteilungen gebracht, aber — im Gegensatz zu der von Parona und Bonarelli — die Macrocephalenzone als unteres, die Anceps- und Athletazone zusammen als oberes Callovien gefaßt.

Macrocephalenhorizont und Bathonien sind hiebei vom Autor vielleicht nicht genügend scharf von einander geschieden worden.

[1]) Lambert nennt aus den unteren Callovien von Nevers ebenfalls *A. curvicosta.*

Choffat nennt schon aus den Eisenoolithen der Macrocephalenzone *Reineckia anceps* neben *Perisphinctes curvicosta.* Vielleicht sind auch sein *A. funatus* (Opp.), *A. hecticus* (Rein.) mit *A. bullatus* d'Orb. mit Villány gemeinsame Arten. Auch *A. Herveyi* Sow. wird von Choffat verzeichnet und findet sich in der Fossilliste C. Hofmanns wieder. Das obere Callovien besteht aus grauen und gelben Mergelkalken mit stellenweise eingelagerten Eisenoolithen. Bemerkenswert ist, daß Choffat aus dem Anceps-niveau *A. flabellatum* Neum. und *A. Moorei* Opp. zitiert, also Arten, die sonst für Leitfossilien des Bathonien gelten. Vermutlich handelt es sich um einen Bestimmungsirrtum mit *Phylloceras euphyllum* Neum. respektive *Perisphinctes funatus* Neum. Gemeinsam mit Villány sind vielleicht *A. tortisulcatus* d'Orb. (*Sowerbyceras Tietzei?*), *Perisphinctes curvicosta* Opp., *P. Orion* Opp. (mit *P. sp. indef.* Taf. IX, Fig. 1), *Reineckia anceps* (Rein.), *R. Fraasi* (Opp.) und *R. Greppini* (Opp.). Bemerkenswert ist das Fehlen von *Lytoceras* und *Haploceras* unter den von Choffat angeführten Ammoniten. Aus dem Athletaniveau wären dem Kettenjura und Villány namentlich gemeinsam: *Phylloceras mediterraneum* Neum., *Oppelia subcostaria* (Opp.), *Reineckia anceps* (Rein.) und vielleicht auch *R. Fraasi* (Opp.).

Die Arbeit Choffats wurde 1897 in ihrem paläontologischen Teile ergänzt durch die Monographie von C. F. Parona und G. Bonarelli über drei fossilreiche Lokalitäten in Savoyen (Chanaz, Lucey und Mont du Chat).

Gestein und Fauna des savoyschen Kelloway sind Villány ziemlich ähnlich. Die Gesteinsschichten beschreiben die Autoren als »Calcaire jaune-grisâtre avec oolithes ferrugineuses«. Sie teilen das Callovien in zwei Etagen, in eine untere, die die Macrocephalen- und Anceps-Zone umfaßt, als Eisenoolith entwickelt ist, und Chanasien benannt wird, und in eine obere, die nur aus der Athleta-Zone besteht und Divésien heißt.

Die Ammonitenfauna des Chanasien zeigt mit der Villányer Fauna sowohl im Gesamtbilde als auch in vielen Arten eine gewisse Übereinstimmung. Im einzelnen ergibt sich etwa folgender Vergleich:

Die Gattung *Phylloceras* ist in Savoyen viel arten- und individuenärmer als in Villány. Gemeinsam sind *Ph. euphyllum* Neum. (Leitfossil der Macrocephalen-Zone und die indifferenten Arten *Ph. disputabile* Zitt. und *Ph. mediterraneum* Neum.

Die Untergattung *Sowerbyceras*, die in der Chanaz-Monographie neu begründet wird, ist in Villány auch vertreten, aber mit einer von *S. transiens* verschiedenen Art.

Lytoceras ist in Chanaz viel spärlicher als in Villány. *L. adeloides* Kud., eine sehr indifferente Form, ist beiden Lokalitäten gemeinsam.

Die in »Chanaz« ebenfalls neu begründete Gattung *Lophoceras* kommt auch in Villány, aber mit einer anderen Art als dort vor.

Von den Oppelien ist die leitende *O. Calloviensis* beiden Lokalitäten in verschiedenen Varietäten gemeinsam, nur ist sie in Villány viel häufiger als in Chanaz; ebenso *Oekotraustes* (?) *Grossouvrei, Hecticoceras* (inkl. *Lunuloceras*) sind an beiden Stellen häufig und artenreich. *H. metomphalum* und *H. rossiense* sind da und dort (in ähnlichen Varietäten) gemeinsam.

Stephanoceras s. str. ist in Chanaz und Villány mit je einer, aber verschiedenen Art vertreten.

Macrocephalites ist bezeichnenderweise in Chanaz häufiger und verhältnismäßig artenreich, während mir aus Villány nur ein Exemplar bekannt ist: *M.* aff. *tumidus*, der in Chanaz auch vorkommt.

Reineckia ist da und dort außerordentlich arten- und individuenreich. Ganz ident sind aber die bisher bekannten Arten beider miteinander verglichenen Gegenden nicht: Gemeinsam (wenigstens in Varietäten) ist *R. anceps*, *R. Rehmanni* und *R. Greppini*, ferner steht die Villányer *R. densicostata* der *R. Straussi* von Chanaz, die *R.* cf. *Hungarica* der *P. Kiliani* und die *R. eusculpta* der *R. Revili* Par. u. Bon. sehr nahe.

Cosmoceras ist in Chanaz und in Villány selten. Wir kennen von hier eine stark aberrante Art (*C. globosum*), von dort neben dem leitenden *C. Jason* eine eigene Spezies *C. Uhligi.*

Die Gattung *Perisphinctes* ist in Savoyen mit einigen gleichen, aber noch mehr mit verschiedenen Arten als in Villány vertreten.

Identisch oder wenigstens nahe verwandt sind in beiden Gegenden: *Perisphinctes Choffati* P. u. B. *P. patina* Neum., *P. curvicosta* Neum.; *P. Orion* (Opp.) ähnlich einer sp. indef. aus Villány (Taf. IX, Fig. 1), *P. Subbackeriae* d'Orb. sehr ähnlich dem *P. Hofmanni* n. sp., *P. furcula* Neum. aus Chanaz vielleicht ident mit *P. Lenzi* nov. sp. Hingegen zählen Parona und Bonarelli ca. 25 Perisphinctenarten auf, die in Villány fehlen, und umgekehrt kommen eine Reihe Villányer Perisphincten (darunter der typische *P. Villaniensis*, *P. Villanoides* und die drei proceroiden Arten) in Savoyen nicht vor.

Aspidoceras ist da und dort selten; die wenigen Exemplare, die bekannt geworden sind, eignen sich nicht zu genauer Artbestimmung.

Einige Ammonitengenera, die im Chanasien von Savoyen einen oder mehrere Vertreter haben, fehlen in Villány, wie es bisher scheint, vollständig: *Cardioceras*, *Quenstedticeras*, *Distichoceras*, *Oecoptychius*, *Kepplerites*, *Proplanulites* und *Ancyloceras*. Bemerkenswert ist insbesonders *Sphaeroceras*, das in Chanaz fünf Spezies besitzt, während mir kein einziges Stück dieser Gattung aus Villány vorliegt. Allerdings hat Hofmann (zitiert bei Pálfy) aus seinen eigenen Aufsammlungen ein *Sphaeroceras bullatum* (d'Orb.) bestimmt.

Schließlich ist umgekehrt auf das Fehlen der Gattung *Haploceras* und der neuen Gattung *Villánia* (welche vielleicht identisch ist mit dem im Aufnahmsberichte Hofmanns erwähnten *Peltoceras athleta?*) hinzuweisen.

Wenn der Arten- und Individuenreichtum von *Phylloceras*, *Lytoceras* und *Haploceras* hiefür bezeichnend ist, so wäre zu sagen, daß der »mediterrane Charakter« der Juraformation in Villány deutlicher ausgeprägt ist als in Savoyen.

In den Seealpen ist, wie Kilian und Guébhard in der eingehenden Studie vor wenigen Jahren (1905) dargelegt haben, das Callovien als Plattenkalk entwickelt, dessen Fazies in sich ebenso einheitlich, wie von anderen Formationen leicht trennbar ist. Die Fauna gehört allen drei Zonen, insbesonders aber dem Horizont der *Reineckia anceps* an; sie ist der Villányer Ammonitenfauna im ganzen nicht unähnlich, da sie ungefähr dieselben Gattungen in ähnlicher Artenzahl enthält. Die Arten selbst aber scheinen da und dort ziemlich verschieden zu sein. Identisch sind vielleicht: *Phylloceras plicatum* Neum. (auch hier, wie im Schweizer Jura, sowie in Villány aus dem Callovien bekannt!), *Sowerbyceras*, *Lytoceras* sp. (*adeloides?*), *Hecticoceras* cf. *lunula* Ziet. (*H. taeniolatum* Bon.), *H. metomphalum* Bon., *Perisphinctes subbackeriae* d'Orb. (*P. Hofmanni* n. sp.), *Reineckia anceps, Reineckia* ähnl. *R. Brancoi* Stein. (vielleicht mit *R.* cf. *nodosa* n. sp. verwandt). Das Zitat des *Phylloceras Zignodianum* d'Orb. (Leitform des Unteroolith) dürfte sich wohl auf *Phyll. mediterraneum* Neum. beziehen.

Bemerkenswert ist übrigens, daß bei Kilian die Artfassung eine besonders weite ist, wie die Identifizieruug von *Perisph. subbackeriae* d'Orb. mit *R. Moorei* Opp beweist.

In der Gegend von Marseille (Chaîne de la Nerthe et de l'Étoile) ist das Callovien nach J. Repelin (Bull. soc. géol., Paris 1898) gut aufgeschlossen. Es beginnt mit einer pflanzenführenden Schicht über dem Bathonien, setzt sich fort in den fossilführenden Mergelkalken des Macrocephalen- und Ancepshorizonts. Repelins paläontologische Bestimmungen sind zu ungenau, um einen faunistischen Vergleich zu ermöglichen. Er zählt 23 Ammonitenarten auf, unter denen folgende möglicherweise mit Villány gemeinsame Arten darstellen:

Perisphinctes Backeriae d'Orb. (*P. Hofmanni* n. sp.?) *P. convolutus parabolis Quenst,* (*P.* cf. *curvicosta* Opp.?), *P. triplicatus Quenst.* (*P. Lenzi* n. sp.), *P. curvicosta* Opp., *Harpoceras lunula* Rein. (*Hecticoceras taeniolatum?*), *Sphaeroceras bullatum.* d'Orb. (nach Hofmann auch in Villány.) Die Zitierung eines *Perisphinctes Hommairei* d'Orb. beruht wohl auf einem Druckfehler und auf einer unrichtigen Bestimmung: Jedenfalls müßte es wohl heißen *Phylloceras Hommairei* (d'Orb.) und wahrscheinlich ist *Ph. euphyllum* Neum. damit gemeint.

Bemerkenswert ist das Fehlen der Reineckien, der Mangel an *Phylloceras* und *Lytoceras*, sowie das verhältnismäßig häufige Vorkommen und der Artenreichtum von Perisphincten.

Aus dem Jura der Gegend von Aix sind (durch L. Collot) einige mit Villány gemeinsame Arten bekannt geworden. In den hydraulischen Kalken des Callovien, die auf grauen schiefrigen Kalken des Bathonien aufruhen, findet man unter anderen auch *A. anceps, A. Greppini, A. lunula* (*Hect. taeniolatum*) und *A. Backeriae* (= *Per. subbackeriae*, vielleicht identisch mit *Perisph. Hofmanni* n. nom).

Douvillé und Rolland (s. Lit.) beschreiben aus der Gegend von Poitiers (Tal des Clain und der Vienne) ein Vorkommen der Macrocephalen- und Ancepszone, die erstere in der Fazies kieseliger Plattenkalke, die letztere als etwas massigere Kreidekalke. Außer *A. macrocephalus* und *A. anceps* fand man *A. coronatus*, *A. Orion*; ferner werden gelbliche Kalkoolithe mit *A. athleta* erwähnt. Im allgemeinen scheinen dort die Muscheln und Brachiopoden unter den Fossilien vorzuherrschen.

In der Gegend von St. Maixent und Niort (Deux Sevres) findet man (nach Grossouvre Oolithe infér.) in festem gebankten Kalkstein Schmitzen von Eisenoolithen, die »vollgestopft« sind mit Fossilien, namentlich Ammoniten. Von den 16 angeführten Spezies könnten folgende mit Villány gemeinsam sein: *A. anceps, A. punctatus* (?), *A. lunula* (?), *A. Orion* (?), *A. curvicosta*, *A. subcostarius*, *A.* cf. *Puschi*[1]) und *A. pustulatus* (*Lophoceras* cf. *Schaumburgi?*).

Darüber folgen — ähnlich wie dies auch für die Gegend von Nevers angegeben wurde — die obersten Schichten von Callovien, die durch *A. coronatus* geradezu charakterisiert erscheinen; Grossouvre unterscheidet demnach eine eigene Zone des *A. coronatus*.

Nach Toucas (Jur. de Deux-Sevres) liegen in der Gegend von St. Maixent über gelblichgrauen blättrigen Mergeln der Macrocephalenzone (*A. macrocephalus, A. Backeriae, A. Herveyi*) die Schichten der Anceps- und Coronatuszone in doppelter Mächtigkeit (6—8 *m*) als weißliche, Eisenoolithe führende und mit grauen Mergeln wechsellagernde bankige Kalke. Toucas erwähnt unter 10 Ammoniten 4 Villányer Spezies: *A. anceps, A. lunula* (*Hect.* aff. *taeniolatum*), *A. Backeriae* (?), *A. Hommairei* (*Phylloceras euphyllum?*) aus den oberen und *A. Herveyi* und wieder *A. Backeriae* aus den unteren Schichten.

A. Backeriae (?) ist speziell für die Liegendschichten des eigentlichen Ancepshorizonts so charakteristisch, daß Baron (Jur. de Vendée) eine eigene Zone des *A. Backeriae* ausscheidet. Interessant wäre, ob die *A. subdiscus* genannte Art der Ancepszone mit dem in Villány so überaus häufigen *Streblites* cf. *Calloviensis* identisch ist. Ich vermute es.

Überhaupt dürfte unsere Kenntnis der Callovienfauna durch eine Monographie der Ammoniten dieses Schichtkomplexes im westlichen Mittelfrankreich außerordentlich gefördert werden. Es scheint, daß die Genera *Phylloceras*, *Lytoceras* und *Haploceras* verhältnismäßig selten und auch die Reineckien weitaus nicht so artenreich wie in Villány sind. Die führenden Gattungen dürften *Perisphinctes* und *Hecticoceras* sein. Leider aber ist gerade »*A. Backeriae*« ein recht unverläßlicher Artname.

Das Gestein scheint — namentlich wegen des Eisenoolithvorkommens — eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Villányer Callovien zu besitzen, ist aber viel mächtiger entwickelt und mit tonreichen Schichten wechsellagernd.

Über die Abteilung von Zonen innerhalb des Calloviens und über die Begrenzung des Calloviens, nach oben und unten sind von den französischen Geologen eine Reihe von Vorschlägen (zum größten Teile niedergelegt in den Bull. de la soc. géol. de France) gemacht worden; ich glaube aber, daß erst eine genaue paläontologische Arbeit über die fast überall in diesen Schichten dominierenden Ammoniten die geeignete Grundlage genauerer stratigraphischer Gliederung sein würde.

Die Callovienfauna des nordwestlichen Frankreich (Calvados u. a.) steht der gleichaltrigen Fauna von Villány ziemlich fremd gegenüber. Es sind dort die Genera *Peltoceras* und *Cosmoceras* (vgl. L. Brasil in Bull. de la soc. géol. de Normandie, Havre 1896) vornehmlich entwickelt, die mediterranen Gattungen fehlen. Die Fossilliste, die P. Bizet (Bull. de la soc. géol. de Normandie, 1893, S. 98) gibt, nennt im ganzen höchstens 2—3 Arten, die auch aus Villány bekannt sind: seltenen *A. anceps* Rein. und häufigen *A. subbackeriae* d'Orb. (Nach der Abbildung, Taf. IX., Fig. 4—5, gebührt der Form aber keinesfalls der Artname »*subbackeriae*«).

[1]) Diese „Oxford"-Art kommt hier also im unterem Teile des Callovien vor.

Auch der Gesteinscharakter dieses Calloviens hat mit der Villányer Ausbildung keine Ähnlichkeit.

Auf Grund der Jurastudie Portugals von P. Choffat (1880) ist ein flüchtiger Vergleich auch jener Callovienfauna mit Villány möglich.

Choffat teilt das portugiesische Callovien in zwei Zonen.

Auffallend ist der Mangel an *Phylloceras*, *Lytoceras*, *Haploceras* und die Artenarmut von *Reineckia* in beiden Zonen.

Aus dem C. inférieur nennt Choffat 24 Ammonitenspezies, von denen etwa 8 mit Villány gemeinsam sein dürften: *A. subcostarius* Opp. (*Oppelia subcostaria*), *A. lunula* Ziet. (*Hecticoceras taeniolatum* Bon.), *Perisphinctes curvicosta* (Opp.), *Reineckia anceps* (Rein.), *Phylloceras mediterraneum* Neum. und *Macrocephalites tumidus* Rein., vielleicht auch *A. funatus* Neum., *Lytoceras* sp. Interessant ist schließlich, daß auch Choffat den *Perisphinctes* cf. *quercinus* T. u. J. aus dem Callovien zitiert.

Von den 8 Arten, die Choffat aus dem Callovien supérieur anführt, sind nur 2: *A. anceps* Rein. und *A. curvicosta* Opp. mit Villány gemeinsam.

Es muß hiezu aber hervorgehoben werden, daß die häufig in den Fossillisten des Callovien (so auch bei Choffat) genannten *A. punctatus*, *A. coronatus* u. a. wohl Kollektivnamen sind.

Die Ammonitenfauna von Rocca chi parra (Macrocephalenzone) (Sizilien) ist nach der Monographie Gemmellaros (1873) zu urteilen, dem Villányer Callovien sehr ähnlich, sowohl im Gesamtbilde (der Verteilung der Gattungen und Arten) als auch in einzelnen Arten selbst.

Die Gattung *Phylloceras* ist da wie dort sehr arten- und individuenreich. *Ph. isomorphum* Gemm., *Ph. Kunthi* Neum., *Ph. euphyllum* Neum., *Ph. disputabile* Zitt. sind gemeinsame Arten. Es ist aus Rocca chi parra keine einzige *Phylloceras*-Spezies bekannt, die in Villány nicht auch vorkäme.

Von *Lytoceras* ist *L. adeloides* Kud. beiden Lokalitäten gemeinsam und je eine Art verschieden.

Oppelia ist in Villány besser vertreten. *O.* (*Streblites*) *Calloviensis* Par. u. Bon. und *O. subcostaria* fehlen der sizilischen Lokalität. *O. Neumayri* Gemm. ist (vielleicht in einer Varietät) auch aus Villány bekannt.

Von den vier sizilischen *Sphaeroceras*-Arten ist mir selbst keine aus Villány bekannt, wohl aber nennt Hofmanns Liste *Sph. bullatum* d'Orb.

Macrocephalites ist in Rocca chi parra mit der leitenden Art *M. macrocephalus* Schloth., in Villány aber mit *M. tumidus* Ziet.? vertreten.

Von *Perisphinctes leptus* Gemm. sind ähnliche Exemplare aus Villány vorhanden und *Perisphinctes Sciutoi* Gemm. steht unserem *P. curvicosta* Opp. zumindest sehr nahe.

Vom russischen Jura vergleichen wir vorerst das Kelloway (Ornatenton) von Rjäsan, dessen Ammoniten von Lahusen (1883) und L. Teisseyre eine ausgezeichnete Bearbeitung erfahren haben (Akad. d. Wissensch. Wien 1883). Der Gesamtcharakter der Fauna ist von der Villányer wesentlich verschieden durch das Vorherrschen von *Cadoceras*, *Cardioceras*, *Cosmoceras* und *Sphaeroceras* und das Fehlen der mediterranen Gattungen *Phylloceras*, *Lytoceras*, *Haploceras* und *Oppelia*. Innerhalb der Genera *Hecticoceras* und *Perisphinctes* hingegen treffen wir einige für Rjäsan und Villány gemeinsame Arten: *Harpoceras lunula* Ziet. (vielleicht ident mit unserem *Hecticoceras* aff. *taeniolatum* Bon.), *Harpoceras rossiense* Teiss. (sehr ähnlich unserem *Hecticoceras* cf. *rossiense* Teiss.), *Perisphinctes curvicosta* Opp., eine dem *P. Vischniakoffi* Teiss. ähnliche Form und vielleicht auch *Aspidoceras diversiforme* Waag. Die einzige Villányer Art von *Cosmoceras* und von *Stephanoceras* kommt unter dem Rjäsaner Material nicht vor.

Das Kelloway von Elatma (Nikitin, 1881) schließt sich beim Vergleich mit Villány vollkommen dem eben besprochenen Vorkommen von Rjäsan an. Nur ist noch *Macrocephalites tumidus* (Rein.) als eine weitere vielleicht mit Villány gemeinsame Art zu erwähnen. Über die Beziehung des *Perisphinctes funatus* Nikitins und Lahusens mit Villányer Formen siehe die Beschreibung des *P. Hofmanni* n. sp.

Mit asiatischen fossilreichen Kelloway-Lokalitäten haben uns die Arbeiten von Neumayr und Uhlig über »Jurafossilien des Kaukasus« (Akad. d. Wiss. Wien, 1892), K. Weithofers über »Jura

aus Persien« (1889), G. von Bornes über »Jura am Ostufer des Urmiasees« (1891) und Waagens »Ceph. of. the Jur. Fauna of Kutch« (1873) bekannt gemacht.

Das fossilführende Kellowaygestein des Kaukasus ist in den Lokalitäten Gunib-Korodagh und Schamlugh in gleicher Weise wie der Unteroolith als brauner oder rostfarbener Eisenoolith entwickelt, der stellenweise in roten dichten Kalk übergeht. Auch Toneisensteine, graue sandig-kalkige Mergel und ausgesprochen vulkanische Tuffe führen dort die Kellowayfauna. Ihr Gesamtbild ist, insbesondere was die verhältnismäßige Ausbildung und Verteilung der Ammonitengenera betrifft, demjenigen von Villány ähnlich. In den einzelnen Arten herrscht jedoch ziemliche Verschiedenheit.

Phylloceras ist da und dort arten- und individuenreich. Bemerkenswert ist auch hier insbesonders das Zitat des *Ph. Puschi* Opp., da diese Art von Neumayr als Oxford-Leitform angesehen wurde, aber auch im Villányer Kelloway sich findet. Ferner sind *Ph. Kunthi* Neum., und *Ph. disputabile* Zitt. mit Villány gemeinsame Arten. Auffallend ist *Ph. flabellatum* Neum. als Leitform der Bathonien.

Lytoceras hat die indifferente Art *L. adeloides* Kud. mit Villány gemeinsam.

Oppelia subcostaria Opp., *Reineckia anceps* (Rein.), *Perisphinctes curvicosta* Opp. sind weitere beiden weit entfernten Lokalitäten gemeinsame Arten. Vielleicht auch *Phylloceras viator* d'Orb,, *Macrocephalites tumidus* (Rein.), *Perisphinctes funatus* Opp. (*P. Hofmanni?*), *P. Abichi* (*P.* cf. *Choffati*) und *P.* cf. *Orion* (vielleicht unsere *sp. ind.* Taf. IX, Fig. 1).

In sehr ähnlichen Arten sind da und dort die Gattungen *Hecticoceras* und *Haploceras* vertreten: Vielleicht *H. punctatum* unser *H. metomphalum* und *H. lunula* unser *H.* aff. *taeniolatum.*

Einen Unterschied macht das Fehlen von *Cadoceras*, *Cardioceras* und *Quenstedticeras* in Villány.

Vom Kelloway Persiens (Urmiasee) kenne ich insbesonders zwei Formen, die Villányer Arten sehr ähnlich sind: »*Ludwigia nodosa*« Borne (vielleicht unser *Hecticoceras* cf. *metomphalum* Par. u. Bon.) und »*Olcostephanus Straußi*« Weithofer (ähnlich unserer *Reineckia densicostata* n. sp.), außerdem scheint *P. curvicosta* Opp. gemeinsam zu sein.

Auffallend nahe Beziehungen herrschen zwischen dem »mediterranen« Kelloway von Villány und den gleichaltrigen Juraschichten von Kutch (Indien).

Die allgemeine Zusammensetzung der Ammonitenfauna ist dieselbe, zahlreiche Arten sind teils identisch, teils sehr ähnlich, nur ein Teil der beiderseitigen Spezies scheint charakteristisch für Indien beziehungsweise für Südeuropa zu sein.

Gemeinsame Arten sind: *Phylloceras Kunthi* Neum., *Ph. mediterraneum* Neum., *Ph. disputabile* Zitt., *Lytoceras adeloides* Kud., *Oppelia subcostaria* Opp., *Hecticoceras crassefalcatum* Waag., *Hecticoceras punctatum* (wahrscheinlich *H.* cf. *metomphalum* Par. u. Bon.), *Hecticoceras lunula* (wohl unser *H. taeniolatum* Bon.), *Lophoceras Schaumburgi* (Waag.), *Macrocephalites tumidus* (Rein.), *Reineckia anceps* (Rein.), *R. Rehmanni* Opp., *R. anceps* Waagen, Taf. LVII, Fig. 3 (= *R. Waageni* n. nom.), *R. anceps* Waagen, Taf. LVII, Fig. 4 = *R.* cf. *Greppini* Opp.).

Verhältnismäßig geringe Artengemeinschaft weist die Gattung *Perisphinctes* auf: Zu nennen ist nur *P. curvicosta* Opp; *P. balinensis Neum.* Waagen, Taf. XLV, Fig. 2, ist unserer leitenden Art *P. Villányensis* ähnlich. *P. Orion Opp.* Waagen, Taf. XXXVII, Fig. 3, dürfte dem *P.* cf. *Villanoides* n. sp. und noch mehr *Perisph.* sp. indef. (Taf. IX, Fig. 1) nahe stehen; ebenso *P. pseudoorion* Waagen, Taf. XLIII, Fig. 3, mit unserem *P.* cf. *procerus* (Seeb.). Ferner ist vielleicht noch *Aspidoceras diversiforme* Waag. (ein fragliches Stück) aus Villány bekannt. Schließlich bildet Oppel (Pal. Mitteil., Taf. 87) einen *Perisphinctes frequens* ab, mit dem ein Villányer Exemplar vollkommen gleichartig zu sein scheint.

Anmerkungsweise sei erwähnt, daß Andrussow (Jahrb. d. geol. Reichsanst., 1888) am Bergrücken Tura-Kry in Transkaspien rötlichgelbe und bläuliche Kalke mit Kellowayfossilien gefunden hat und daraus ein *Stephanoceras*, ein *Harpoceras* (wohl *Hecticoceras*). und einen *Macrocephalites* bestimmt hat In den obersten Schichten fand er auch *Cosmoceras ornatum*, in dessen Nähe wohl unser *C. globosum* zu stellen ist.

Unsere Kenntnis der Kellowayfaunen Amerikas stützt sich vornehmlich auf drei monographische Arbeiten: C. Gottsche »Jurass. Versteinerungen aus der argentinischen Cordillere« (1878), G. Steinmann »Juraformation von Caracoles (Bolivia) (1881) und A. Tornquist »Dogger am Espinazitopaß« (1898).

Die Ammonitenfauna von Villány zeigt zu allen diesen amerikanischen Kellowayfaunen eine gewisse Beziehung.

Aus der Arbeit Gottschees und Tornquists erhellt, daß insbesondere die Gattung *Reineckia* im Kellowaymeere erdenweit mit ganz ähnlichen Arten verbreitet gewesen sein muß. So kennen wir nach Gottschee Taf. III, Fig. 6, eine »*Simoceras Antipodum*« benannte Form, die unserer *R. nodosa* n. sp. nicht unähnlich ist. Vom Espinazitopaß kennen wir ferner *Reineckia Bodenbenderi* Tornq., die eine nahe morphologische Verwandtschaft mit unserer *R. vermiformis* n. sp. aufweist.

Die reiche und interessante Fauna von Caracoles enthält ebenfalls mehrere Reineckien, die Villányer Formen wenigstens sehr nahe stehen; so *R. Rehmanni* Opp., *R. Greppini* Opp., ferner *R. Brancoi* St. (ähnlich *R.* cf. *anceps* aus Villány), *R. euactis* St. (ähnlich unserer *R. nodosa*), *R. Reissi* St. (ähnlich unserer *R. Waageni*), *R. Stübeli* St. (ähnlich unserer *R. Palfyi*).

Außerdem sind *Oppelia subcostaria* Opp. und *Oppelia exotica* (= *Opp.* cf. *Neumayri* Gemm.) als gemeinsame Arten zu nennen und schließlich führt Gottschee *Sphaeroceras bullatum* (d'Orb.) an, das Hofmann auch von Villány nennt.

Die Perisphincten sind in den argentinischen Cordilleren und in Bolivia zwar auch ziemlich zahlreich, aber in Arten vertreten, die von den europäischen verschieden sind. *Phylloceras* und *Lytoceras* treten stark zurück, es ist keine mit dem »mediterranen« Kelloway gemeinsame Art bekannt.

Von den arktischen Kelloway Vorkommnissen sei Alaska erwähnt, wo J. F. Pompeckj (1900) neben mehreren *Cadoceras* auffallenderweise auch ein *Phylloceras* vorgefunden hat und Franz Josef-Land, von wo derselbe Autor drei Arten von *Macrocephalites* und viele *Cadoceras* beschreibt. Beide Fundpunkte haben mit Villány keinerlei faunistische Gemeinschaft.

Zum Schlusse eine Parallele des Villányer Kelloway mit dem süddeutschen.

Nach der von L. Reuter (1907) publizierten Fossilliste der Ammoniten des fränkischen Callovien (S. 127) bestehen die Ähnlichkeiten der fränkischen und der südungarischen Ammonitenfauna in dem Vorherrschen der sehr artenreichen Hecticoceraten und Reineckien und in mehreren gemeinsamen Arten dieser beiden und einiger anderer Gattungen. Hingegen ist die Villányer Fauna durch *Phylloceras*, *Lytoceras*, *Haploceras* und die bedeutend individuenreichere Entwicklung von *Oppelia* und das Zurücktreten der Gattung *Cosmoceras* von dem fränkischen Kelloway wesentlich verschieden.

Gemeinsame Arten dürften erblickt werden in *Hecticoceras lunula* Rein. (*H.* cf. *taeniolatum* Bon.?), *H. rossiense* Teiss., *Macrocephalites tumidus* Ziet. (?), *Oppelia subcostaria* Opp., *Perisphinctes funatus* Opp. (?), *Reineckia anceps* Rein., *R. Rehmanni* Opp., *R. Fraasi* Opp. (?), *R. Stübeli* Stein. (ähnlich *R. Palfyi* n. sp.) d. i. etwa ein Viertel der von Reuter zitierten Arten, wobei noch bemerkt werden muß, daß dieser Autor den Speziesbegriff sehr weit faßt.

Der Gesteinscharakter des fränkischen Callovien hat in keiner der drei von Reuter beschriebenen Fazies (Kalk-, Pyrit- und Phosphorit-Fazies) mit dem Gestein von Villány Ähnlichkeit.

Aus dem schwäbischen Jura (Keilberg bei Regensburg) erwähnen Ammon und Pompeckj aus einem gelben bis bräunlichen, festen, bankigen Mergelkalk mit Lager von Brauneisenoolithen eine kleine Fauna des Macrocephalenhorizonts, im ganzen 18 Ammonitenarten, insbesonders der Genera *Macrocephalites*, *Perisphinctes* und *Hecticoceras*, von denen etwa 5 mit Villány gemeinsam sind: *Macrocephalites tumidus* Rein. (?), *Sphaeroceras bullatum* d'Orb. (nach Hofmann auch in Villány), *Perisphinctes curvicosta* Opp., *Perisphinctes* cf. *patina* Neum. und »ein an *P. leptus* Gemm. erinnernder *P. funatus* Opp.« (?).

Macrocephalis tumidus Rein., *Perisphinctes curvicosta* Opp. und *P. funatus* Opp. werden von Ammon auch aus der Gegend von Münster (bei Straubing) erwähnt.

Zwischen Vilshofen und Passau (Dinglreuth) fand Ammon in gelben, zum Teil oolithischen Mergelkalken eine Mischfauna des Bathonien und Callovien. Von den acht Ammonitenarten des letzteren sind fünf möglicherweise mit Villányer Formen identisch: *Stephanoceras Herveyi* Sow. (zitiert Hofmann aus Villány) (?), *Perisphinctes curvicosta* Opp., *P. Orion* (?), *P. funatus* (?), *Hecticoceras punctatum* Stahl (*H.* cf. *metomphalum* Par.-Bon.) (?).

Die beiden Bathperisphincten *P. Moorei* und *P. aurigerus* des erwähnten niederbayrischen Doggerkalkes kommen in meinem Villányer Material nicht vor.

Quenstedt: Atlas der Ammoniten des schwäbischen Jura (II. Bd., Brauner Jura, Taf. 70—89) (1887), Quenstedts Atlas zu den Cephalopoden (1849), Oppels Paläont. Mitteil. (1862) und Pompeckjs Revision der Ammoniten des schwäbischen Jura (1893) liefern beim Vergleich mit dem Villányer Material ungefähr dieselben, aber noch genauere Ergebnisse, wie die vorgenannten Arbeiten Ammons und Reuters.

Phylloceras ist bekanntlich im mitteleuropäischen Jura verhältnismäßig selten. Mit Villány gemeinsam ist nur *Ph. disputabile* Zitt. (vgl. Pomp. Revis., S. 32, Taf. II, Fig. 3).

Ammonites discus complanatus Quenst. Ceph., Taf. VIII, Fig. 12, wurde von Oppel mit Unrecht mit *A. aspidoides* aus dem Bathonien vereinigt; er ist vielmehr, wie Parona und Bonarelli (Chanaz, S. 127) ausführen und ich bestätigt gefunden habe mit Sicherheit von dieser Bathspezies abzutrennen und mit der auch in Villány in einer Varietät sehr häufigen *Oppelia calloviensis* Par.-Bon. identisch.

O. subcostaria (Opp.) ist u. a. durch Oppel aus der Macrocephalenschicht von Donaueschingen (Pal. Mitteil., Taf. 48, Fig. 2) bekannt geworden. *A. hecticus nodosus* Quenst. Schwäb. J., Taf. 82, Fig. 39 (non 10—14), ist nach Parona und Bonarelli (S. 137) ident mit *Hecticoceras metomphalum* Bon., nach meinem Dafürhalten aber stellt die Quenstedtsche Art eher die mitteleuropäische Varietät unseres *H.* cf. *Laubei* (Neum.) dar. *A. punctatus* Zieten (Verst. Württembg., S. 4, Taf. X, Fig. 8) ist nach Parona und Bonarelli (S. 139) eine schlechte Reproduktion von *Hecticoceras Rossiense* Teiss.; es ist aus Schwaben und Villány bekannt.

Möglicherweise ist *A. platystomus* Quenst. Schwäb. J., Taf. 78, Fig. 21—23 (non 24—28) ident mit den von Hofmann aus Villány zitierten *Sphaeroceras bullatum* Waag. (vgl. Par. u. Bon., Chanaz, S. 146). *A. tumidus* Ziet. wird auch von Quenstedt erwähnt und abgebildet (Schwäb. J., S. 648, Taf. 76, Fig. 6—10), die Villányer Form (*Macrocephalites* aff. *tumidus*) dürfte hievon nur eine Varietät darstellen.

Auch einige Reineckien scheinen dem schwäbischen und dem Villányer Jura gemeinsam zu sein. So könnte Quenstedts *A. Parkinsoni coronatus* Ceph. Taf. XI, Fig. 8 (S. 147) und *A.* cf. *anceps franconicus*, Schwäb. J., Taf. 74, Fig. 40 (S. 634) wohl mit unserer *R.* cf. *anceps* gleichartig sein.

Reineckia Rehmanni (Opp.) ist von Oppel (Pal.-Beitr., Taf. 48, Fig. 1) aus dem Macrocephalenhorizont von Donaueschingen abgebildet worden. Bezüglich der *R. Greppini* Opp. teilen Parona und Bonarelli mit Recht mit, daß die Synonyme Oppels nicht alle anerkannt werden können; vermutlich kommt die typische Art aber auch im schwäbischen Jura vor, wenn auch Quenstedts *A. Parkinsoni coronatus*, Schwäb. J., Taf. 74, Fig. 17, womit sie Parona und Bonarelli identifizieren möchten, gewiß nicht dazu gehört.

Quenstedts *A. plicomphalus* Schwäb. J., Taf. 80, Fig 4 non 5 (S. 681) steht wohl der Villányer *Reineckia* cf. *Hungarica* sehr nahe.

A. Parkinsoni inflatus Quenst., Schwäb. J., Taf. 87 Fig. 23 (S. 774), könnte eine Jugendform der *Reineckia prorsocosta* n. sp. aus Villány oder eine dieser sehr ähnlichen Art sein.

Auch eine der *R. Fraasi* Opp. (Oppel, Pal. Beitr., Taf. 48, Fig. 4, 5 u. 6) ähnliche Form ist aus Villány bekannt.

Unter den Perisphincten finden sich in Süddeutschland und Villány folgende gleiche und ähnliche Arten:

A. convolutus parabolis Quenst., Ceph. Taf. XIII, Fig. 2 entspricht unserem *Perisphinctes curvicosta* (Opp.), vielleicht ist auch *A. convolutus parabolis* Quenst., Schwäb. J., Taf. 81, Fig. 13 mit *P. curvicosta* identisch; Parona und Bonarelli meinen dies im Gegensatz zu Siemiradzki, der die letztere Form mit *P. Sciutoi* Gemm. vereinigt. Auch *P. sulciferus* Opp. (Waagen., Pal. Beitr. Taf. 49, Fig. 4) dürfte hieher gehören.

A. convolutus Quenst., Schwäb. J., Taf. 82, Fig 66, ähnelt der Villányer Leitform, dem *Perisphinctes Villanyensis* n. sp.

Perisphinctes Waageni Teiss. kommt nach Siemiradzki (Perisph. Monogr., S. 138) im Ornatenton von Gammelshausen vor.

A. convolutus gigas Quenst., Schwäb. J., Taf. 81, Fig. 21 könnte wohl mit unserem *Perisphinctes sp. indef.*, Taf. IX, Fig. 2 [1]), identisch sein; ebenso vielleicht *A. convolutus gigas* Quenst., Ceph.-Taf. XIII, Fig. 6 mit der hier Taf. IX, Fig. 1, abgebildeten *spec. indef.*

A. triplicatus Quenst., Ceph.-Taf. XIII, Fig. 7, ist *Perisphinctes Lenzi* aus Villány sehr ähnlich.

In Nordwestdeutschland teilt Seebach (Hannoverscher Jura, S. 44 ff.) den »oberen Jura« in eine Reihe (7—10) Schichtglieder, von denen die beiden untersten dem Kelloway zugehören: Der Macrocephalenhorizont tritt in einer zweifachen Facies auf; in der Weserkette nämlich als eine Schichtfolge von eisenockrigen Sandsteinen, Eisenoolithen und pyrithaltigen Schiefertonen und zweitens (so bei Hildesheim) als hellgraue Tone.

Die Gesteinsausbildung zeigt also außer der in allen Ländern der Erde nachweisbaren Eisenoolithbildung keine Ähnlichkeit mit der Ammonitenschicht von Villány.

Ein Vergleich der Fauna ist nicht durchführbar, da sich Seebach veralteter Speziesnamen bedient, ohne einen Autornamen hinzuzusetzen. Es scheint, daß Seebachs *A.* cf. *macrocephalus* (*Macrocephalites* aff. *tumidus*), *A. funatus* (?) und *A. curvicosta*, vielleicht auch (nach Hofmanns Fossilliste von Villány) *A. bullatus* mit Villány gemeinsame Arten darstellen.

Der zweite Kellowayhorizont in Nordwestdeutschland hat dunkle, zum Teil sandige Schiefertone (Ornatenton), die auch faunistisch keinerlei Beziehung zum Villányer Kelloway aufweisen, indem sie außer *Cosmoceras* noch *A. Lamberti* und *A. cordatus* führen.

Von ammonitenführenden Horizonten im Kelloway Englands ist aus jüngerer Zeit nicht viel bekannt.

Die Arbeit Leckenbys über »Kelloway Rock of the Yorkshire Coast« (Quart. Journ., London 1859) zeigt eine der Villányer sowohl im Gesamtbild als auch in den einzelnen Arten fremdartig gegenüberstehende Ammonitenfauna.

Doch darf an dieser Stelle nicht der bemerkenswerten Ähnlichkeit des *Stephanoceras pseudoprocerum* *Buckm.* (Quat. Journ., London 1892) mit dem Villányer *Perisphinctes* cf. *procerus* (Seeb.) vergessen werden, weil die typische Art jener Form dem Horizont der *Oppelia fusca* (Lok. Braadt Windsor, Dorset) angehört.

B. Zur Stratigraphie von Villány.

Schon ein allgemeiner Überblick über die Ammonitenfauna von Villány belehrt uns, daß wir es hier mit typischen Callovien zu tun haben. Um zu sehen, welchen geologischen Horizonten die einzelnen Arten anderwärts angehören, vergleichen wir sie vor allem mit den Arten des bestgegliederten süddeutschen Calloviens (= oberer Teil des »oberen braunen Jura« und zwar oberes ε und ζ Quenstedts, = Zone des *A. macrocephalus*, *A. anceps* und *A. athleta* Oppels, = Macrocephalenschichten plus Ornatenton anderer Autoren).

Nach Quenstedts »Cephalopoden« und »Schwäbischen Jura« stammt *A. discus complanatus* (*Opp. Calloviensis*), aus braunem Jura ε, *A. hecticus nodosus* (*Hect.* cf. *Laubei*) aus br. J. ζ, *A. tumidus* (*Macrocephalites tumidus*) aus br. J. ε, *A. Parkinsoni coronatus* Ceph. XI/8 und *A.* cfr. *anceps franconicus* (*Reineckia anceps* u. Var.) aus dem Ornatenton, *A. Parkinsoni coronatus*, Schwäb. J. 74/17 (*R. Greppini* u. Var.) ebenfalls aus dem Ornatenton, *A. plicomphalus* (*R.* cf. *Hungarica*) aus den Macrocephalenschichten, *A. convolutus parabolis* Ceph. XIII/2 (*Perisphinctes* cf. *curvicosta*) aus br. J. ζ, *A. convolutus* (ähnlich *P. Villányensis*) aus dem Ornatenton, *A. convolutus gigas* Ceph. XIII/6 (unsere *sp. ind.*, Taf. IX, Fig. 1) aus br. J. ζ, ebenso *A. convolutus gigas*, schwäb. J. 81/21 (unsere *sp. ind.*, Taf. IX, Fig. 1) aus br. J. ζ und *A. triplicatus* Ceph. XIII/7 (sehr ähnlich *P. Lenzi*) aus br. J. ε.

[1]) Die Zitierung bezieht sich auf den später folgenden paläontologischen Teil dieser Arbeit.

Nach Oppel (Pal. Beitr.) stammen *Oppelia subcostaria* und *Reineckia Rehmanni* aus den Macrocephalenschichten.

Nach Pompeckj (Jura-Ablg. zwischen Regensburg und Regenstauf) gehören *Macrocephalites tumidus*, *Perisphinctes curvicosta*, *P. patina*, *P. leptus* und *P. funatus* (?) zum Macrocephalenoolith.

L. Reuter (1907) teilt das fränkische Callovien in vier Zonen. Von Arten die auch in Villány vertreten sind, nennt er für die Zone des *M. macrocephalus*: *Macrocephalites tumidus*, *Oppelia subcostaria*, *Perisphinctes funatus* und *Reineckia Rehmanni;* für die nächstobere Zone des »*Cosmoceros Jason*«: *Hecticoceras lunula* (= *H. taeniolatum*) und *Reineckia anceps;* für die dritte Zone des »*C. Castor* und *Pollux*«: *Hecticoceras punctatum* (*H.* cf. *metomphalum*), *H. rossiense*, *Reineckia anceps*, *R. Fraasi*, *R. Stübeli* (ähnlich unserer *R. Palfyi*); aus der vierten (jüngsten) Zone des »*C. ornatum*« die beiden eben erwähnten Hecticoceraten und *Perisphinctes* cf. *Orion* (*P. Villanoides?*).

In Oppel (Jura) werden *A. tumidus*, *A. Rehmanni* und *A. funatus* für das Macrocephalenbett; *A. punctatus* (*Hect. metomphalum*), *A. lunula* (*H. taeniolatum*), *A. curvicosta* und *A. anceps* für das Ancepsbett und *A. Orion* und *A. Fraasi* für das Athletabett genannt.

Nach Siemiradzki (Jahrb. d. geol. Reichsanst. Wien, 1889), gehören im polnischen Jura zur Jason- und Athletazone: *Perisphinctes curvicosta*, *P. patina*, *Hecticoceras* cf. *lunula*, *H. taeniolatum*, *H.* cf. *Laubei*, *R. Reissi* (ähnlich unserer *R. Waageni*), *R.* cf. *Greppini*, *Macrocephalites tumidus*; hier werden also die meisten Arten, die sonst als Leitformen des Macrocephalenhorizonts gelten, dem oberen Kelloway zugeschrieben.

Neumayr rechnet in »Balin« zur Macrocephalenschicht: *Oppelia subcostaria*, *Macrocephalites tumidus*, *Perispinctes curvicosta*, *P. funatus* (Villány?), *P. patina* und *P. balinensis* (ähnlich *P. Villányensis*); zur Anceps- und Jasonschicht *Hecticoceras punctatum* (*H*- cf. *metomphalum?*), *Perisphinctes curvicosta* und *Reineckia anceps*; zur Ornatenschicht *Harpoceras lunula* (*Hect.* aff. *taeniolatum*) und *Perisphinctes Orion* (ähnlich *P.* cf. *Villanoides*).

Aus der Zone des *Cosmoceras Jason* der polnischen Eisenoolithe nennt Siemiradzki (Dtsch. Geol. Ges., 1894) folgende mit Villány gemeinsame Arten: *Perisphinctes Waageni*, *P. curvicosta*, *P. Zarenczny*i, *P. Neumayri*, *P. leptus* und folgende Arten, die in Villány ähnliche Vertreter haben: *Perisphinctes euryptychus*, *P. tenellus* und *P. subbalinensis*.

Nach Bukowski kommen in Czenstochau Formen der Macrocephalenschichten gemengt mit solchen der Anceps- und Athletaschichten vor, und zwar findet der Autor *Macr. tumidus* und *Perisph. patina* für die ersteren, *Reineckia anceps* und *Hecticoceras rossiense* für die letzteren bezeichnend. *Perisph. curvicosta* kommt in beiden Horizonten vor.

Ein Vergleich der Villányer Fauna mit dem aus dem westfranzösischen Jura (Poitou) bekannt gewordenen Materiale (s. Grossouvre, Toucas, Baron a. a.) macht es wahrscheinlich, daß *Perisphinctes Hofmanni* (ident mit *A. Backeriae*?) für die Macrocephalenzone, *Hecticoceras taeniolatum* (*A. lunula*), *H. metomphalum* und *H. Uhligi* (ähnlich *H. punctatus*) für die Ancepszone bezeichnend wären und daß *Oppelia subcostaria* und *Perisphinctes curvicosta* auch noch in die Ancepszone hinaufreichen.

Nach Lambert ist *Per. curvicosta* für das untere Callovien des ostfranzösischen Jura bezeichnend.

Nach Parona und Bonarelli (Chanaz) sind die Villány und Savoyen gemeinsamen Arten stratigraphisch folgendermaßen zu gruppieren:

Macrocephalenzone: *Phylloceras euphyllum*, *Oppelia calloviensis*, *Macrocephalites tumidus*, *Reineckia Rehmanni*, *Perisph. patina*, *P. Choffati*;

Ancepszone: *Phyll. euphyllum*, *Hect. rossiense*, *Macroc. tumidus*, *Reineckia anceps*, *R. Kiliani* (ähnlich *R.* cf. *Hungarica*), *R. Greppini*, *P. Orion* (*P.* cf. *Villanoides?*), *P. curvicosta*;

Athletazone: *Hecticoceras rossiense*, *P. Orion* (*P.* cf. *Villanoides?*) *P. curvicosta* (im Gegensatz zu den anderen Autoren, die diese Art für die beiden unteren Kellowayhorizonte charakteristisch halten).

Wenn in Rocca chi parra (Sizilien) wirklich nur das untere Callovien entwickelt ist, so würden folgende Arten sicher im Macrocephalenhorizont vorkommen: *Oppelia* (?) *Neumayri*, *Perisphinctes leptus* und *P. Sciutoi* (sehr ähnlich unserem *P. curvicosta*).

Choffat nennt aus dem unteren Callovien von Portugal unter anderen: *Opp. subcostaria*, *Hect. lunula* (*H. taeniolatum*), *Macr. tumidus*, *Rein. anceps* und *Perisph.* cf. *quercinus*; aus dem oberen Callovien *Rein. anceps* und *Per. curvicosta*.

Mit dem Ornatenton von Rjäsan hat Villány wie erwähnt insbesonders *Hecticoceras rossiense* und *Perisph. curvicosta* gemeinsam.

Von den mit dem russischen Kelloway von Elatma gemeinsamen Arten nennt Nikitin *Stephanoceras tumidum* und *Perisphinctes funatus* (?) für die Zone des »*Cadoceros Elatmae*« bezeichnend. Aus der nächsthöheren Zone des »*Cadoceras Milaschevici*« wären etwa *Aspidoceras diversiforme* und einige Hecticoceraten zu nennen.

Gehen wir die Villányer Ammoniten in paläontologischer Ordnung durch, so finden wir folgende Anhaltspunkte für das geologische Alter der Ablagerung:

Die Gattung *Phylloceras* ist in einigen Arten vertreten, die verhältnismäßig phylogenetisch kurzlebig zu sein scheinen:

Ph. Kunthi Neum. scheint eine Leitform der Macrocephalenzone zu sein; wir finden es in Sizilien, im Kaukasus, in Indien, in den österreichischen Kalkalpen (Brieltal) und in Villány.

Ph. plicatum Neum. wurde von Neumayr für eine Oxfordart gehalten, kommt aber schon im oberen Callovien vor: Schweizer Jura (Ganteristkette), Seealpen, Villány.

Ph. euphyllum Neum. scheint eine für das ganze Callovien charakteristische Art zu sein. Sie hat, nach Neumayr, mit dazu gedient, das geologische Alter der Brieltalkalke als jünger als dasjenige der Kalke von Swinitza erkennen zu lassen. Die Art ist geographisch weit verbreitet: Sizilien, Villány, Kaukasus,

Ph. Puschi Opp. ist auch eine Art, die früher nur aus dem unteren Oxfordien bekannt war, die aber gewiß schon in oberen Callovien beginnt: Poitou (Westfrankreich), Kutch (Indien), Villány.

Ph. isomorphum Gemm. ist mir aus Sizilien und Villány bekannt. Die Art gehört wohl der Macrocephalenzone an.

Ph. disputabile Zitt. und *Ph. mediterraneum* Neum., sowie *Lytoceras adeloides* Kud. sind — wenigstens bisher — nicht als Leitfossilien bestimmter Kellowayhorizonte zu verwenden.

Oppelia (*Streblites*) *subcostaria* (Opp.) wird, wie wir oben gesehen haben, von allen Autoren übereinstimmend dem unteren Callovien zugeschrieben und bildet wohl eine ausgezeichnete Leitform des Macrocephalenhorizonts; die geographische Verbreitung ist eine weite: österreichische Kalkalpen, Savoyen, Frankreich, Portugal, schwäbisch.-fränkischer Jura, Kaukasus, Indien, Argentinien und Villány. Nach Grossouvre (Bathonien) stirbt diese Art erst im mittleren Callovien aus. In der Tat kennt man sie noch aus dem Ancepshorizont von Poitou (Westfrankreich). Beschränkter ist das Verbreitungsgebiet der in einigen Varietäten das untere Callovien bezeichnenden *Oppelia* (*Streblites*) *Calloviensis* (Par. u. Bon.). Diese Art die stets nur im Macrocephalenhorizont zu finden ist, kennen wir aus Villány, Savoyen, Süddeutschland und Polen (?). [1])

Die typische *Oppelia* (*Oekotraustes*) *Grossouvrei* (= *A. serrigerus* Gross. non Waagen) (Par. u. Bon.) kommt in Bathonien vor, die ähnlichen Formen aus Chanaz und Villány sind wohl jüngere Mutationen der Art.

Oppelia (?) *Neumayri* Gemm. bezeichnet wohl in Rocca chi parra und Villány den Macrocephalenhorizont. *Oppelia exotica* Stein. ist eine ganz ähnliche Form aus Bolivia.

Die Hecticoceraten sind in ihrer Gesamtheit für die beiden oberen Abteilungen des Calloviens charakteristisch. Ihre Formenfülle in Villány deutet daher an, daß die Anceps- und Athletahorizonte bedeutenden Anteil an der Zusammensetzung der Ammonitenbank haben. Insbesonders gelten gewisse Varietäten des *Hect. metomphalum* (Bon.) und *Hect. rossiense* Teiss. als Leitfossilien des »Ornatentones« der polnischen und der Ancepszone des französischen Jura.

[1]) Grossouvre (Bathonien) faßt den Artbegriff des »*A. subdicus*« viel weiter und bezeichnet daher die entsprechende phylogenetische Lebensdauer auch weiter: vom mittleren Bathonien bis an die untere Grenze der Athletazone des Calloviens.

Macrocephalites tumidus (Ziet.) wird von den Autoren fast ausschließlich aus dem unteren Callovien erwähnt. Wenn unser *M.* aff. *tumidus* auch nicht gut genug erhalten ist, um eine genaue Artbestimmung zu ermöglichen, so dürfte das Exemplar doch dazu beitragen, das Vorhandensein der Macrocephalenzone in den Villányer Ammonitenschichten zu begründen.

Wir kennen aus Villány einige Stücke, die mehr oder minder sicher mit der typischen *Reineckia anceps* (Rein.) identifiziert werden können. *R. anceps* kommt nach der Literatur auch noch im Athletahorizont vor.

Überhaupt deutet die arten- und individuenreiche Entwicklung der Gattung *Reineckia* auf eine starke Vertretung des mittleren und oberen Kelloway im Villányer Ammonitenhorizont. Nur *Reineckia Rehmanni* Opp. scheint eine Leitform der Macrocephalenschicht zu sein.

Reineckia Waageni n. nom. und *R. Greppini* (Opp.) hingegen sind den beiden oberen Etagen des Callovien eigentümlich. *R. Greppini* dürfte übrigens auch schon in den Macrocephalenschichten vorkommen, wie die Funde des »*Perisphinctes oxyptychus*« aus den roten Kalken des Brieltales zu beweisen scheinen.

Die drei letztgenannten Reineckien haben eine erdweite Verbreitung. Man findet sie in den Alpen, in Süddeutschland, Polen, Indien und Südamerika.

Bei der stratigraphischen Bewertung der Perisphinctenspezies stütze ich mich auf die Ergebnisse Siemiradzkis (Perisp. Monographie) insoweit ich mit dessen Synonymik gleicher Meinung bin.

»*Perisphinctes curvicosta*« ist in der Literatur ein Sammelname, der für verschiedene Spezies mit retrocostater Skulptur angewendet wurde. Ich glaube nicht, daß es nach den vorhandenen Abbildungen und Beschreibungen möglich ist, die Formen des unteren Callovien von den Mutationen (?) der Anceps- und vielleicht auch Athletazone zu scheiden. Die Art (sensu lato) ist bekannt aus den karpathischen Klippen, aus Savoyen, Frankreich (Macrocephalen- und Ancepszone), Portugal, Sizilien (? *P. Sciutoi* Gemm.), Süddeutschland, Polen, Kaukasus, Persien, Indien, aus dem russischen Kelloway (?) und Villány.

Perisphinctes Waageni Teiss. stammt nach Siemiradzki auch aus den polnischen Eisenoolithen und aus dem Ornatenton von Schwaben, scheint also für das obere Callovien bezeichnend zu sein.

Die häufigste Art in Villány, *Perisphinctes Villányensis* n. sp. hat ähnliche Formen in allen drei Étagen des Callovien.

Perisphinctes Villanoides, *P.* cf. *Villanoides* und die *sp. indef.*, Taf. IX, Fig. 1, deuten infolge ihrer Ähnlichkeit mit *P. Orion* auf oberes Callovien (Anceps- und noch mehr Athletazone).

Perisphinctes Choffati (Par. u. Bon.) stellt nach Parona und Bonarelli eine Form aus den Macrocephalenschichten dar; wir haben es aber in Villány nicht mit der typischen Art zutun.

Perisphinctes patina Neum. kommt fast überall nur in der Macrocephalenzone vor (neben Villány in Brieltal, Chanaz, Schweizer Kettenjura, Süddeutschland und Polen). Siemiradzki zitiert zwar 1889 (über Gliederung und Verbreitung des Jura in Polen im Jahrb. d. geol. Reichsanstalt, Wien, S. 49) einen *P. patina* (?) aus der Jason- und Athletazone der Gegend von Krakau, deutet aber in seiner Perisph. Monographie die Art für eine Leitform des Macrocephalenhorizonts. Die beiden gut erhaltenen Stücke dieser Art in unserer Villányer Material dürften mithin doch wohl zu den Beweisen der Anwesenheit des unteren Callovien in Villány gehören.

Perisphinctes Zarencznyi Teiss. wäre nach Siemiradzki nur aus der Macrocephalenzone bekannt, unser Exemplar des *P.* aff. *Zarencznyi* ist aber zu schlecht erhalten, um stratigraphischen Wert zu haben.

Dasselbe gilt für unseren *Perisphinctes* aff. *Neumayri* Siem.; die typische Art stammt aus dem mittleren Callovien (polnischen Eisenoolith).

Perisphinctes Lenzi und *P. Hofmanni* haben ihre nächsten Verwandten im unteren Callovien: «*P. Backeriae* d'Orb.«, *A. triplicatus* Quenst.

Perisphinctes leptus Gemm. bezeichnet in Sizilien und in den polnischen Eisenoolithen die Macrocephalenzone; vielleicht weisen also auch unsere beiden Exemplare dieser Art und der sehr ähnliche *P. leptoides* n. sp. auf unteres Callovien in Villány.

Perisphinctes cf. *procerus* (Seeb.) und *P.* sp. *ind.* (aff. *quercinus* T. u. J.) sind wohl als letzte Nachkömmlinge des typischen *P. procerus* und *P. quercinus* aus dem Bathonien zu betrachten. Man braucht, glaube ich, durchaus nicht die Anwesenheit echter Bathschichten in Villány anzunehmen, zumal da *procerus*-ähnliche Formen aus dem unteren Callovien anderer Lokalitäten schon bekannt geworden sind (Portugal, Indien).

Die Anwesenheit von *Aspidoceras* deutet auf oberes Callovien im Villányer Ammonitenkomplex hin; ebenso wohl auch *Cosmoceras globosum* n. sp., das viel eher dem *C. ornatum* als den mehr komprimierten Cosmoceraten angeschlossen werden kann.

Diese Zusammenstellung lehrt, daß in Villány gewiß alle drei Kellowayhorizonte vertreten sind.

Die Macrocephalenzone wird repräsentiert durch:

Perisphinctes patina Neum.
Oppelia (*Strebl.*) cf. *subcostaria* (Opp.)
Oppelia (*Strebl.*) cf. *Calloviensis* (Par. u. Bon.)
Oppelia (*Oekotr.*) aff. *Grossouvrei* (Par. u. Bon.)
Reineckia cf. *Rehmanni* (Opp.)
Reineckia cf. *Greppini* (Opp.)
Macrocephalites aff. *tumidus* (Ziet.).

Ferner gehören wahrscheinlich auch dem unteren Callovien an: *Perisphinctes Lenzi*, *P. Hofmanni*, *P.* aff. *leptus*, *P.* cf. *Choffati*, *P.* cf. *procerus*, *P. proceroides*, *P.* cf. *proceroides*, *P.* sp. ind. (aff. *quercinus*), *P.* aff. *Zarenczuyi*, *Phylloceras* cf. *Kunthi*, *Ph.* cf. *euphyllum*, *Ph. isomorphum*.

Die Ancepszone ist durch folgende Arten charakteristisch vertreten:

Hecticoceras cf. *Laubei* (Neum.)
Hect. cf. *rossiense* (Teiss.)
Reineckia cf. *anceps* (Rein.)
Perisphinctes curvicosta (Opp.).

Ferner gehören wohl auch alle neuen Spezies von *Hecticoceras*, die meisten von *Reineckia* und *Phylloceras euphylloides* n. sp. dem mittleren Kelloway an.

Die Athletazone erscheint in folgenden Arten:

Phylloceras aff. *plicatum* (Neum.)
Phyll. cf. *Puschi* (Opp.)
Aspidoceras diversiforme Waag.
Cosmoceras globosum n. sp.

Ferner bezeichnen wahrscheinlich auch die *orion*ähnlichen Perisphincten (*P.* cf. *Villanoides* und *P.* n. sp. ind.), *Hecticoceras* aff. *taeniolatum*, *H.* cf. *metomphalum*, *Reineckia Palfyi*, *R. falcata* und *Aspidoceras* sp. das obere Kelloway.

Alle die aufgezählten stratigraphisch verwertbaren Arten kommen in Villány in ein- und derselben Gesteinschicht vor, unterscheiden sich also petrographisch in keiner Weise von einander.

Manche Ammoniten sind mehr kalkig, manche mehr eisenschüssig versteinert, es ist darin aber keine Regel zu beobachten, also kein stratigraphisch verwendbares Merkzeichen damit gegeben. So sind z. B. *P.* cf. *procerus*, ein *P. patina*, *Aspidoceras* sp. und *Cosmoceras globosum* die am meisten eisenschüssigen Stücke, also in gleicher Weise Arten des unteren und oberen Kelloway.

Vielleicht würde bei einem außerordentlich sorgfältigen schichtenweisen Aufsammeln aus dem noch immer fossilreichen Gesteinkomplex eine reinliche Scheidung der Arten nach den einzelnen Étagen möglich sein. Diesen Versuch möchte ich aber meinen ungarischen Kollegen überlassen.

Soviel ist, glaube ich, nach meinen Resultaten hinlänglich sicher, daß wir es in Villány nicht mit einer »Mischfauna« von Bathonien, Callovien und Oxfordien zu tun haben; denn die Anwesenheit einiger Formen, deren nächste Verwandte im Bathonien, respektive Oxfordien ihre Blütezeit gehabt haben, dürfte nicht zu der Annahme einer Mischfauna berechtigen; viel natürlicher scheint da die Vermutung, daß Formen wie *Perisphinctes* cf. *procerus* oder *Phylloceras* aff. *plicatum* jüngere beziehungsweise ältere Mutationen der betreffenden typischen Arten seien.

In dem mir vorliegenden und hier beschriebenen Material von ca. 330 Stücken gibt es keine einzige typische Bath- oder Oxfordart.

Alle älteren Fossillisten, die wir aus Villány kennen, zitieren zwar echte Batharten, sie gehen aber auf irrtümliche paläontologische Bestimmungen zurück:

Lenz (Verhandl. d. geol. Reichanstalt Wien, 1872) benannte die ersten, sehr schlecht erhaltenen Exemplare *Oppelia fusca*, *Stephanoceras ferrugineum* und *Phylloceras mediterraneum*. Hievon ist nur die letzte Bestimmung richtig.

In Hofmanns Fossilverzeichnis, das sich, wie ich glaube, auf eine reiche Sammlung bezieht, fehlt das Zitat von *Oppelia fusca* und *Stephanoceras* (*Parkinsonia*) *ferrugineum*.

Ich kenne das von Hofman aufgesammelte Material, auf das sich die von Pálfy veröffentlichte Fossilliste bezieht, nicht, bin aber überzeugt, daß die Bestimmung *Phylloceras flabellatum* Neum. auf *Ph. euphylloides* n. sp., *Ph. Kudernatschi* Hau. auf *Ph. Kunthi* Neum. oder *Ph. isomorphum* Gemm., *Oppelia aspidoides* Opp. auf *Oppelia* (*Streblites*) cf. *Calloviensis* Par. u. Bon. zu beziehen ist.

Die von Hofmann zitierten *Harpoceras Krakoviense* Neum. und *Harp. hecticum* Rein. gibt es in meinem reichen Materiale nicht, ich vermute daher, daß unter diesen Namen Hofmanns eine oder die andere der hier neubegründeten Hecticocerasarten zu verstehen sein dürfte.

Ferner vermute ich, daß Hofmanns *Perisphinctes furcula* Neum. mit meinem *Perisphinctes Villányensis* n. sp. identisch sei.

Interessant ist die Zitierung von *Sphaeroceras bullatum* d'Orb, und von *Peltoceras athleta* Phil. durch Hofmann. Während ich die erstere Bestimmung für richtig halte, da *Sph. bullatum* wohl nicht leicht verwechselt werden kann, wäre es leicht möglich, daß Hofmanns *Peltoceras* mit unserer neuen Gattung *Villania* identisch ist. (Vgl. meine drei Vorberichte über Villány in den Verhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt Wien, Jahrgang 1906, Nr. 14; 1907, Nr. 5 und 1909, Nr. 8).

Es wäre für die kgl. ungarische geologische Landesanstalt eine sehr dankenswerte Aufgabe, das in Budapest aufbewahrte Material Hofmanns einer Neubearbeitung zu unterziehen. Ich habe mich hiezu seinerzeit angeboten, wurde aber mit meinem Ersuchen um Überlassung des Materials abgewiesen.

Um mit der vorliegenden Arbeit, die ich — stets wieder unterbrochen — schon vor mehreren Jahren begonnen habe, endlich zu einem Abschlusse zu kommen, habe ich mich auf die Bearbeitung der Ammonitenfauna beschränkt. Das geologisch-stratigraphische Resultat dürfte aber durch die Bearbeitung der wenigen anderen Cephalopoden (Belemniten und Nautilen), der Brachiopoden und Muscheln kaum mehr beeinflußt werden.

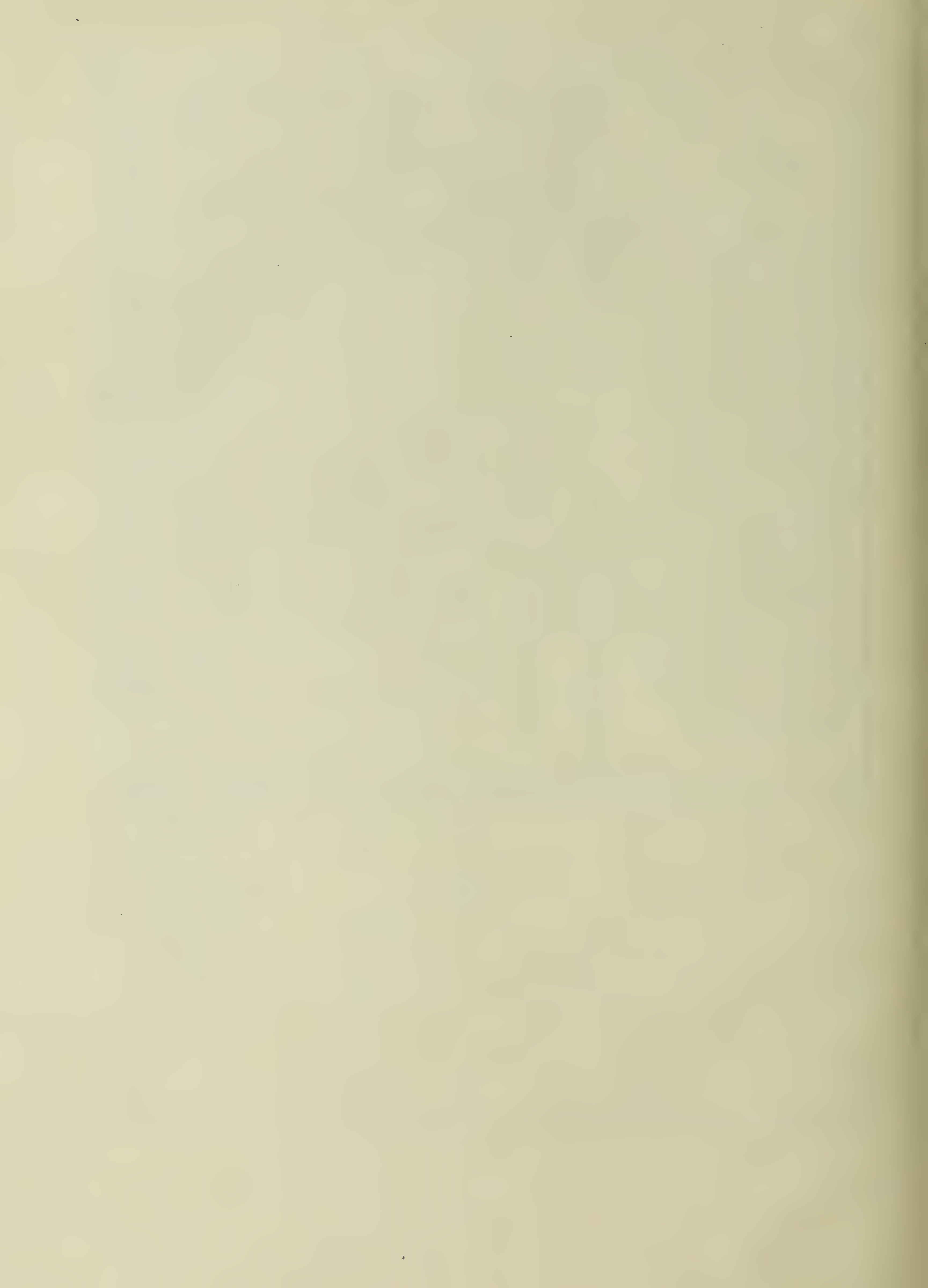
Tabelle

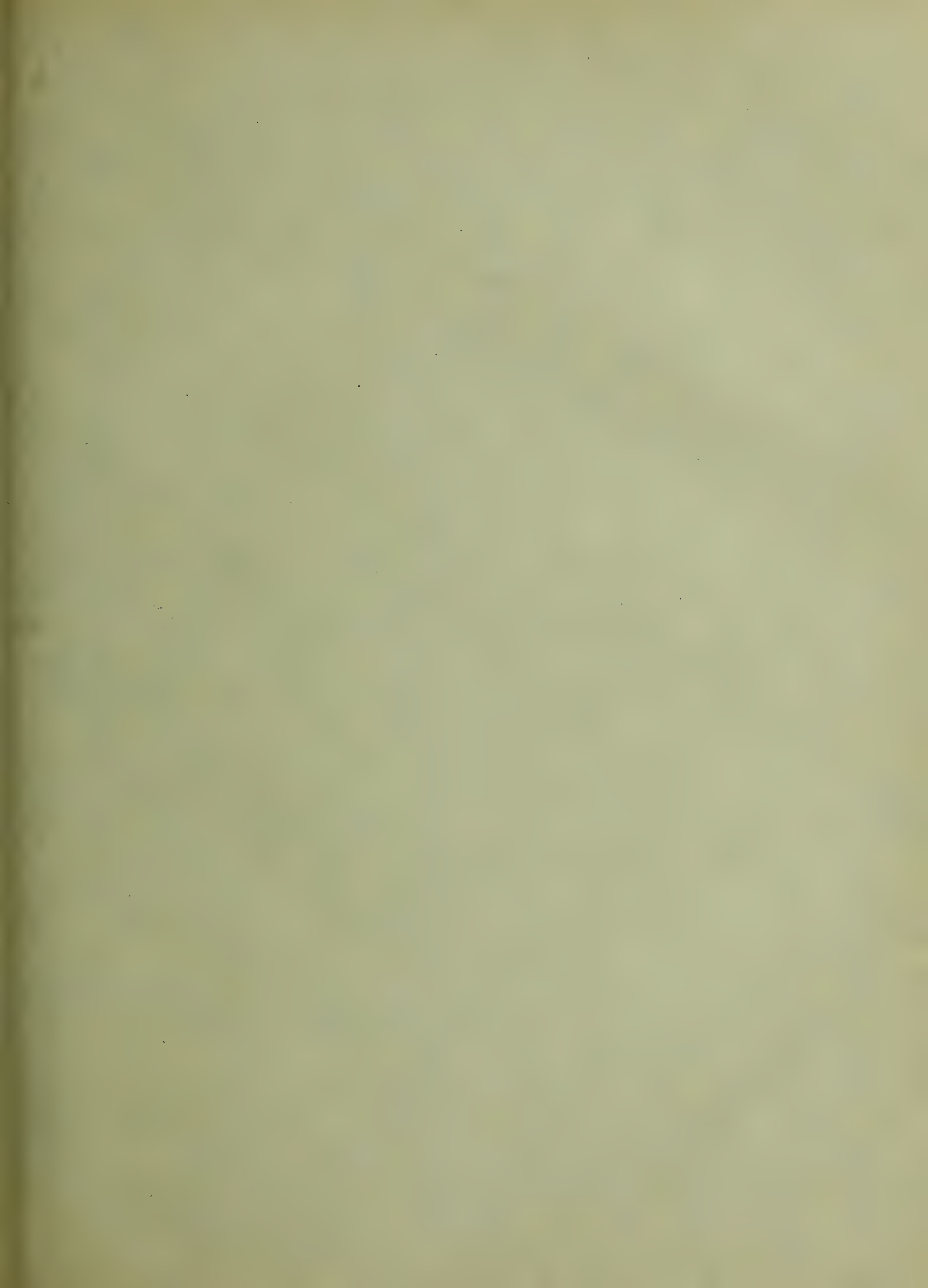
zur örtlichen und zeitlichen Parallelisierung der Villányer Ammoniten.

Speziesnamen	1. Karpathische Klippen	2. Österreichische Ostalpen	3. Savoyen	4. Schweizer Jura	5. Seealpen und Süd-Frankreich	6. Sizilien	7. Portugal	8. Süd- und Ostrand des Pariser Beckens	9. Westfrankreich	10. Süddeutschland	11. Polen	12. Russischer Jura	13. Kaukasus	14. Persien	15. Indien (Kutch)	16. Bolivia u. Argentinien	I. Macroceph.-Zone	II. Anceps-Zone	III. Athleta-Zone	IV. Oxford-Stufe
Phylloceras cf. *Kunthi* (Neum.)	.	×	.	.	.	×	.	.	.	.	.	.	×	.	×	.	×	.	.	.
Ph. aff. *plicatum* (Neum.)	.	.	.	×	×	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	×	×
Ph. isomorphum (Gemm.)	.	×	.	.	.	×	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	.
Ph. nov. sp. ind. (aff. *Ph. Viator*)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○	.	.	.	?	.	.	.
Ph. euphylloides n. sp.	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○	.	.	.
Ph. aff. *euphyllum* Neum.	×	×	×	.	.	×	.	.	○	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	.
Ph. cf. *Puschi* (Opp.)	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	.	×	.	.	.	.	×	×	×
Ph. aff. *Puschi* (Opp.)	.	.	.	.	.	.	.	.	○	.	.	.	○	.	.	.	.	○	○	○
Ph. disputabile Zitt.	×	×	×	.	.	×	.	.	.	×	.	.	×	.	×	.	×	×	×	.
Ph. mediterraneum Neum.	×	×	×	×	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	×	×	×	.
Sowerbyceras Tietzei n. sp.	.	.	.	○	.	.	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lytoceras adeloides Kud.	×	×	×	○	×	×	○	.	.	.	.	.	×	.	×	.	×	×	×	.
L. depressum n. sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Haploceras nudum n. sp.	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○	.	.	.	.	.	.	.
Oppelia (*Streblites*) cf. *subcostaria* (Opp.)	.	×	×	×	.	.	×	.	×	×	.	.	×	.	×	×	×	×	.	.
Opp. (*Str.*) cf. *calloviensis* (Par. u. Bon.)	.	.	×	.	.	.	.	.	○	×	○	.	.	.	.	.	×	.	.	.
Opp. (*Oekotraustes*) aff. *Grossouvrei* (Par. u. Bon.)	.	.	×	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Opp. (?) cf. *Neumayri* (Gemm.)	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.
Hecticoceras aff. *Laubei* (Neum.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	×	.	.	.	.	.	.	×	×	.
H. aff. *taeniolatum* (Bon.)	.	.	.	○	×	.	×	○	×	○	○	○	○	.	○	.	?	×	×	.
H. cf. *metomphalum* (Bon.)	.	.	×	○	×	.	.	○	○	×	○	.	○	○	○	.	.	?	×	.
H. aff. *crassefalcatum* (Waag.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	.
H. cf. *rossiense* (Teiss.)	.	.	×	.	.	.	.	.	.	×	×	×	.	.	.	.	.	×	×	.
H. Uhligi n. sp.	○	.	.	○	.	.	.	○	○	.	.	.	.	○	.	.	.	.	.	.
H. cf. *Uhligi* n. sp.	○	.	.	○	.	.	.	○	○	.	.	.	.	○	.	.	.	.	.	.
H. paucifalcatum n. sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
H. cf. *paucifalcatum* n. sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
H. regulare n. sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lophoceras cf. *Schaumburgi* (Waag.)	.	.	.	.	.	.	.	○	○	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	.
Macrocephalites aff. *tumidus* (Ziet.)	.	.	○	.	×	.	○	×	.	○	○	○	○	.	○	.	×	?	.	.
Reineckia cf. *anceps* (Rein.)	.	.	×	×	×	.	×	×	×	×	×	.	×	.	×	○	.	×	×	.
R. aff. *anceps* (Rein.)	.	.	○	○	○	.	○	○	○	○	○	.	○	.	○	.	.	○	○	.
R. nodosa n. sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○	.	.	.	.
R. cf. *nodosa* n. sp.	.	.	.	.	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○	.	.	.	.
R. robusta n. sp.	.	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
R. cf. *Rehmanni* (Opp.)	.	.	×	×	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	×	×	×	.	.	.
R. Waageni n. sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	○	.	○	○	.
R. cf. *Greppini* (Opp.)	×	×	×	×	.	.	.	.	.	○	×	.	.	.	×	×	.	×	×	.
R. transiens n. sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
R. densicostata n. sp.	.	.	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○	.	.	.	.	.	.
R. Hungarica n. sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
R. cf. *Hungarica* n. sp.	.	.	○	.	.	.	.	.	.	○	.	.	.	.	.	.	○	○	.	.
R. prosocostata n. sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
R. eusculpta n. sp.	.	.	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
R. Bukowskii n. nom.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	.	.	.	.	.
R. Palfyi n. sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○	.	.	.	.	.	○	.	○	○	.
R. falcata n. sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
R. aff. *Fraasi* (Opp.)	.	.	○	○	.	.	.	.	.	○	.	.	.	.	.	.	.	○	○	.
R. nov. sp. ind.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
R. vermiformis n. sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○	.	.	.	.

Speziesnamen	1. Karpathische Klippen	2. Österreichische Ostalpen	3. Savoyen	4. Schweizer Jura	5. Seealpen und Süd-Frankreich	6. Sizilien	7. Portugal	8. Süd- und Ostrand des Pariser Beckens	9. Westfrankreich	10. Süddeutschland	11. Polen	12. Russischer Jura	13. Kaukasus	14. Persien	15. Indien (Kutch)	16. Bolivia u. Argentinien	I. Macroceph.-Zone	II. Anceps-Zone	III. Athleta-Zone	IV. Oxford-Stufe
Perisphinctes curvicosta Opp.	×	.	×	×	.	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	.	×	×	?	.
P. cf. *curvicosta* (Opp.)	○	.	○	○	.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	.	○	○	.	.
P. sp. *ind.* (aff. *curvicosta*)	○	.	○	○	.	.	○	.	.	.	.	○	○	○	○	.	○	○	.	.
P. Villanyensis n. sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○	○	.	.	.	○	.	○	○	○	.
P. cf. *Villanyensis* n. sp	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○	○	.	.	.	×	.	.	.	.	.
P. Waageni Teiss.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	×	.	.	.	○	.	.	.	.	.
P. Villanoides n. sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
P. cf. *Villanoides* n. sp.	.	.	.	○	.	.	.	.	○	○	.	.	.	.	○	.	.	○	○	.
P. sp. ind. Taf. IX, Fig 1	.	○	○	○	.	.	.	.	○	○	.	.	○	.	○	.	.	○	○	.
P. sp. ind. Taf. IX, Fig. 2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
P. cf. *Choffati* (Par. u. Bon.)	.	.	×	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○	.	.	.	×	.	.	.
P. Drevermanni n. sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
P. patina Neum.	.	×	×	×	.	.	.	.	.	×	×	.	.	.	.	.	×	×	.	.
P. aff. *Zarencznyi* (Teiss).	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	.	○	.	.	.
P. P. aff. *Neumayri* (Siem.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	.	.	○	.	.
P. Lenzi n. sp.	.	.	○	○	.	.	.	○	○	○	○	○	.	.	.	.	○	.	.	.
P. Hofmanni n. sp.	.	.	○	○	○	.	.	○	○	○	○	○	○	.	.	.	○	.	.	.
P. leptoides n. sp.	.	.	.	.	.	○	.	.	.	○	○	.	.	.	.	.	○	○	.	.
P. frequens Opp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	.
P. planus n. sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
P. aff. *leptus* (Gemm.)	.	.	.	.	.	×	.	.	.	×	×	.	.	.	.	.	×	?	.	.
P. proceroides n. sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
P. sp. ind. (cf. *proceroides*)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
P. cf. *procerus* Seeb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
P. sp. ind. (aff. *quercinus* Terq. J.)	.	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	.	.	.	○	.	×	.	.	.
Aspidoceras diversiforme Waag.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○	.	.	×	.	.	×	○	.
A. sp. ind.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	○	○	.
Stephanoceras triplicatum n. sp.	.	.	.	.	.	.	.	○	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cosmoceras globosum n. sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Villania densilobata n. gen.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Perisphinctes involutus n. sp.	.	.	.	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?

NB. × bedeutet die sichere, ○ eine wahrscheinliche Identifizierung mit der betreffenden Spezies (Varietät, Mutation).





INHALT

Juli 1910.

K. u. K. Hofbuchdruckerei Karl Prochaska in Teschen.

BEITRÄGE

ZUR

PALÄONTOLOGIE UND GEOLOGIE

ÖSTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS.

MITTEILUNGEN

DES

GEOLOGISCHEN UND PALÄONTOLOGISCHEN INSTITUTES

DER UNIVERSITÄT WIEN

HERAUSGEGEBEN

MIT UNTERSTÜTZUNG DES HOHEN K. K. MINISTERIUMS FÜR KULTUS UND UNTERRICHT

VON

VICTOR UHLIG, O. PROF. DER GEOLOGIE

CARL DIENER, O. PROF. DER PALÄONTOLOGIE

UND

G. VON ARTHABER, A. O. PROF. DER PALÄONTOLOGIE.

BAND XXIII.

HEFT IV.

MIT 8 TAFELN UND 10 TEXTFIGUREN.



WIEN UND LEIPZIG.

WILHELM BRAUMÜLLER

K. U. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER.

1910.



DIE UNTERE KREIDE VON DEUTSCH-OSTAFRIKA.

Von

E. Krenkel (München).

(Mit Tafel XX.—XXIII.)

Von Professor E. Fraas sind von seiner Reise in Deutsch-Ostafrika aus dem Süden der Kolonie außer den Dinosaurierresten eine Anzahl von Fossilien mitgebracht worden, die er teils selbst gesammelt, teils von anderer Seite erhalten hat. Diese sind im folgenden beschrieben und Professor Fraas sei für die Überlassung zur Bearbeitung bestens gedankt. Leider hat sich das Material im Laufe der Bearbeitung als weniger reichhaltig herausgestellt, als es zuerst den Anschein hatte; dazu läßt die Erhaltung der Stücke in den meisten Fällen recht sehr zu wünschen übrig, da Verwitterung, Einbettung in einen äußerst harten Quarzsandstein und die Verwandlung vieler Exemplare in Kalkspat das ihrige zur Erschwerung einer zweifelsfreien Bestimmung beitrugen. Immerhin konnte eine beträchtliche Zahl von Fossilien mit genügender Sicherheit benannt werden. Wo Zweifel wegen des Erhaltungszustandes und wegen der geringen Menge der zur Untersuchung vorliegenden Stücke entstanden sind, ist dies ausdrücklich bemerkt. Unter den beschriebenen Formen haben sich viele, darunter alle Ammoniten und Nautiliden, als für Ostafrika neu herausgestellt.

Als Ergebnis kann in Kürze vorausgeschickt werden, daß das durch Bornhardts Reisen bekannt gewordene Vorkommen der Kreideformation, das von Gottfried Müller in seinen »Versteinerungen des Jura und der Kreide« nach seiner paläontologischen Seite richtig als Neokom und Cenoman bestimmt wurde, bestätigt wird. Ohne jede Einschränkung gilt das für das Vorhandensein des Neokom. Das Auftreten jüngerer, besonders cenomaner Schichten darf, wenn es auch wahrscheinlich ist, doch auf Grund der Funde von Fraas als nicht ganz gesichert gelten, da das hierbei in Betracht kommende Material hauptsächlich aus vereinzelten und schlecht erhaltenen, in ihrer Zuteilung nicht sicheren Ostreen besteht. Jedenfalls tritt, wenn auch einzelne Formen auf ein höheres Niveau der Kreide als Neokom hinweisen können, ein entschiedenes Überwiegen neokomer Formen hervor, wie dies schon Gottfried Müller für seine Beschreibung bemerken konnte. Die folgenden Ausführungen beschränken sich deshalb hauptsächlich auf die faunistischen Verhältnisse der Unterkreide. Unsichere Hypothesen in der Altersfrage aufzustellen, ist unnötig, da die von Berlin zur Ausbeutung der Dinosaurierfundplätze in diesem Jahre ausgegangene Expedition die tatsächlichen Verhältnisse über das Stadium der Zweifelsmöglichkeit hinausrücken wird.

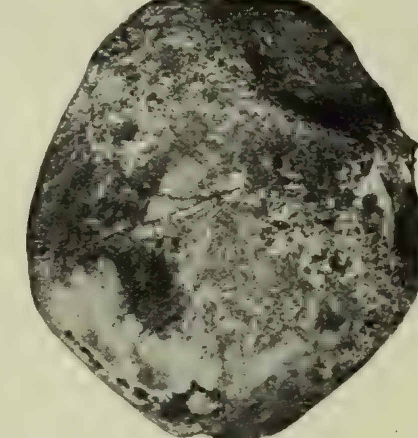
Professor Fraas hat in Bd. LV, S. 105 ff., der Palaeontographica eine ausführliche Schilderung der geologischen Verhältnisse gegeben, der hier nichts hinzugefügt werden kann. Es genügt deshalb auch, auf seine Angaben und Profile zu verweisen.

Echinoidea.

Genus: **Pygurus** d'Orb.

Pygurus sp. ind.

Die Schale ist mäßig gewölbt, fünfeckig, mit leicht gerundeten Rändern, länger als breit, vorn ohne Einbuchtung. Die größte Breite liegt hinter dem Scheitelschild. Dieses selbst liegt nicht genau in der Mitte, sondern nach vorn gerückt. Scheitelschild und Unterseite sind zerstört; der gleichfalls verletzte After war ziemlich groß und oval. Die Ambulacralia verlaufen bis zum Unterrand, wo sie sich auf dem abgeriebenen Stück nicht weiter verfolgen lassen. Sie sind in der Nähe des Scheitelschildes ziemlich breit und verschmälern sich nach unten stark. Die Poren der äußeren Reihe sind lang und schmal, die der inneren Reihe rundlich-oval. Die Ambulacralia tragen vereinzelte Warzen; die Interambulacralia sind eng mit in sechsseitigen Vertiefungen stehenden Warzen bedeckt, die in der Nähe des unpaaren Ambulacrals größer werden und in weiteren Zwischenräumen stehen.



Pygurus sp. ind.
Niongala. Nat. Gr.

Pygurus sp. ind. steht *Pygurus productus* Ag. (d'Orb., Terr. crét., 6, pag. 309, Taf. CMXVIII) nahe, dessen Umriß ebenfalls fünfseitig ist, jedoch sind die Ecken weniger ausgeprägt, die Form im ganzen gerundeter. Die Ambulacralia und die Porenbildung ist sehr ähnlich.

Fundort: Niongala. 1 Stück.

Brachiopoda.

Genus: **Terebratula** Klein.

Terebratula Carteroniana d'Orb.

1847. *Terebratula Carteroniana* d'Orbigny, Terr. crét., IV, pag. 80, Taf. DVII, Fig. 1—5.
1872. *Terebratula Carteroniana* Pictet, Terr. crét., V, pag. 60, Taf. CCI, Fig. 1—4.

Das einzige Stück, dessen Schnabel nicht erhalten ist, zeigt enge Beziehungen zu *Terebratula Carteroniana* d'Orb. Beide Klappen sind fast gleichmäßig gewölbt. Die Ventralklappe zeigt eine breite Einbuchtung, die in der Mitte eine flache abgerundete Erhöhung trägt, die kleine Klappe zwei ziemlich stark gewölbte Erhöhungen, zwischen denen eine schmale, seichte Furche verläuft. Der Seitenrand greift in einem tiefen Winkel in die Ventralklappe ein. Die Oberfläche ist mit Anwachsstreifen verziert, die zum Teil in sehr deutlichen Stufen absetzen. Sie ist fein punktiert; die Pünktchen sind mit bloßem Auge nicht mehr erkennbar, auf einen Millimeter kommen ungefähr 15 bis 18.

Von der sehr nahe stehenden *Terebratula essertensis* Pict. unterscheidet sich die vorliegende Form sowohl durch die bei *Ter. essertensis* viel gröbere Punktierung, wie durch die Verzierung der Oberfläche, die bei der erstgenannten nur aus vereinzelten, weniger scharf absetzenden Anwachsstreifen besteht.

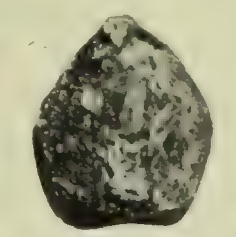
Terebratula Carteroniana d'Orb. ist bezeichnend für das Valanginien.

Fundort: Matapua. 1 Stück.

Terebratula matapuana n. sp.

Von den vorliegenden fünf Exemplaren ist keins dem anderen vollkommen gleich; die Art scheint zwischen längeren und breiteren Formen zu variieren. Die Form ist abgerundet-fünfeckig, länger als breit, und ziemlich dick. Die Ventralklappe trägt eine breite Einbuchtung, deren Mitte eine niedrige abgerundete

Erhöhung zeigt, die sich auch in zwei teilen kann. Der Schnabel ist kurz und kräftig und wenig gekrümmt das Schnabelloch groß. Die Dorsalklappe trägt zwei wenig hervortretende rundliche Erhöhungen, die von, einer sehr seichten Furche getrennt sind. Der Seitenrand ist je nach der Größe des Exemplars mehr oder weniger ausgebuchtet, ebenso der Stirnrand, der zwei stark einspringende Winkel bildet, die von einer flachen und kurzen Einbuchtung getrennt werden. Die Oberfläche trägt feine, doch noch gut erkennbare Längsstreifen und feine, sie kreuzende, oft wenig ausgeprägte Anwachsstreifen. Sie ist mit dicht aneinander stehenden, in unregelmäßigen Reihen angeordneten und mit bloßem Auge nicht mehr erkennbaren Poren bedeckt.



Terebratula matapuana n. sp. Niongala. Nat. Gr.

Von der nahestehenden *Terebratula waldensis* Loriol aus dem Valanginien unterscheidet sich die vorliegende Form durch die Längsstreifung, die bei der ersten nicht vorhanden ist; Form und Wirbelbildung sind sonst recht ähnlich. Die Falten sind stärker ausgebildet (Loriol, Pal. suisse, Monogr. des couches val. d'Arzier, pag. 52, Taf. IV, Fig. 9—12). *Terebratula acuta* Quenst. ist gewöhnlich schmäler und länger. *Terebratula Sella* Sow. hat schärfere und tiefere Falten. *Terebratula russillensis* Lor. ist im Umriß eckiger, die Dorsalklappe ist stärker gewölbt, der Wirbel dicker. *Terebratula salerensis* Lor. ist abgerundeter und länger.

Fundort: Matapua-Tendaguru. 5 Stück.

Lamellibranchiata.

Genus: Avicula Lam.

Avicula tschingira n. sp.

(Taf. XX (I), Fig. 12.)

Das kleine gut erhaltene Exemplar ist in einem graugrünen Kalksandstein eingebettet, der erfüllt ist mit Steinkernen verschiedener kleiner Muscheln und von den übrigen Gesteinen sehr abweicht.

Die Schale ist fast so lang wie breit, von schiefvierseitigem Umriß und leicht gewölbt, am Unterrand sehr flach. Der Vorderrand ist abgestutzt, der Hinterrand ausgebogen und verlängert. Das hintere Ohr trägt eine deutliche Leiste, das vordere kürzere ist beim Präparieren abgesprungen. Der spitze, kleine Wirbel liegt vor der Mitte. Die Oberfläche ist mit sehr feinen radialen Rippen bedeckt, die am Vorder- und Hinterrand aussetzen; auch in der Wirbelgegend sind sie weniger ausgeprägt. In den Zwischenräumen verlaufen eine größere Anzahl mit bloßem Auge kaum mehr erkennbarer Streifen, die den Rippen nicht genau parallel gerichtet sind. Dadurch, daß die Rippen von konzentrischen Anwachsstreifen gekreuzt werden, entstehen am Kreuzungspunkt von Rippen und Anwachsstreifen kleine Knötchen. Die Anwachsstreifen sind am hinteren Ohre gebogen.

Von *Avicula Lieberti* G. Müller (pag. 542, Taf. XIX) unterscheidet sich die vorliegende Art durch ihre Form und die Ornamentierung; die erstere ist vollkommen glatt. Eine entfernte Ähnlichkeit besteht zu *A. Rauliniana* d'Orb. (terr. crét., III, pag. 474, Taf. CCCXCI); sie ist jedoch viel länger. Am nächsten steht wohl *A. sanctae Crucis* Pict. u. Camp. (IV, pag. 68, Taf. CLII). Sie unterscheidet sich aber durch die Art der Berippung.

Fundort: Tendaguru (Tschingiri). 1 Stück.

Genus: Pinna Lin.

Pinna G. Mülleri n. sp.

(Taf. XXI (II), Fig. 5.)

Die Schale zeigt die Zerlegung in eine innere lamellöse Perlmutter- und in eine äußere Prismenschicht; diese wechselt sehr in ihrer Stärke. Der Umriß ist verlängert-dreieckig, nach hinten abgerundet. Die Wirbel liegen terminal. Auf der Oberfläche verläuft ein Kiel, der wie die ganze Muschel leicht ge-

bogen ist und vom Wirbel zur oberen Ecke des Hinterrandes zieht; er zerlegt die Klappen in zwei flach zusammenstoßende, ungleiche Flächen. Die Klappen sind gleich und klaffen hinten weit auseinander. Das Schloß ist zahnlos, das Ligament lang.

Die Oberfläche ist mit sehr feinen Rippen überzogen, die vom Wirbel leicht geschwungen zum Hinterrande ziehen. Sie werden von Anwachsstreifen gequert; zwischen diesen setzen die Rippen oftmals aus.

Fundort: Tendaguru, N.-W. 1 Stück.

Genus: **Gervilleia** Defr.

Gervilleia dentata Krauss.

1850. *Gervilleia dentata* Krauss. Über einige Petrefakten aus der unteren Kreide des Kaplandes. pag. 458, Taf. L, Fig. 1.
1900. *Gervilleia dentata* Gottfried Müller. Verst. des Jura und der Kreide, pag. 548, Taf. XXIV, Fig. 8, 9.

Es liegt nur ein Bruchstück und ein Steinkern vor. Beide Klappen sind gleich und sehr dick. Sie sind nach vorn zugespitzt und nach hinten verbreitert, im Querschnitt in der Mitte länglich-oval. Die Wirbel liegen terminal. Das Schloß ist lang und gerade; es erhebt sich als zusammengedrückter Streifen einige Millimeter über den gerundeten Teil der Schale. Seine innere Fläche ist glatt und hoch und trägt hinter den Wilbeln sechs senkrechte, gleich große Bandgruben, die durch größere Zwischenräume getrennt werden. Der vordere Flügel ist auf dem Steinkern ziemlich lang und schmal und ragt weit über den Wirbel vor; der hintere ist kräftiger entwickelt.

Auf der Oberfläche sind nur unregelmäßige, nach hinten gebogene Anwachsstreifen zu sehen. Aus der Wirbelgegend verläuft außerdem eine sehr flache Kante zum Hinterrand.

Nach G. Müller ist *Gervilleia dentata* Krauss aus Deutsch-Ostafrika identisch mit der von ihm verglichenen, aus den Uitenhageschichten des Kaplandes stammenden Form; allerdings stimmen die von Krauss und Müller gegebenen Abbildungen nicht recht überein.

Gervilleia anceps Desh. (Leym. Mém. de la Soc. Géol., B. V, Taf. X) zeigt große Ähnlichkeit, ist aber schon der ganzen Form nach schlanker. Außerdem ist an Vergleichsmaterial aus den neokomen Atherfieldbeds Südenglands in der Münchner Staatssammlung der hintere Flügel viel weniger hoch, der vordere im Gegensatz zu unserer Art nicht über den Wirbel vorgreifend, sondern unter ihm bleibend. Eine Abtrennung der *Gervilleia dentata* Krauss von der *Gervilleia anceps* Desh. ist also gerechtfertigt.

Fundorte: Matapua W., Niongala.

Genus: **Perna** Brug.

Perna tendagura n. sp.

(Taf. XX (I), Fig. 13.)

Die Schale ist dick; an einem zerbrochenen Exemplar ist die äußere Prismenschicht gut zu erkennen. Der Umriß der flachen zusammengedrückten Muschel ist viereckig. Der Schloßrand bildet mit dem Vorderrand einen vorspringenden Winkel. Am Ende dieses Winkels liegt der kleine Wirbel. Unterhalb der Wirbelregion befindet sich im Vorderrand eine geschweifte Aushöhlung zum Austritt des Byssus. Der zahnlose Schloßrand zieht sich von dem terminalen Wirbel gerade nach hinten. Er bildet eine gleichmäßig breite, nach außen zu abgeschrägte Fläche; unter dieser liegt eine andere, sich nach hinten schnell verbreiternde glatte Fläche. Auf dem abgeschrägten Teile befindet sich nahe den Wirbeln eine bis auf die darunterliegende glatte Fläche übergreifende Bandgrube. Sie ist sehr groß und flach konkav, etwas schräg gestellt und nach den Wirbeln zu in einen spitzen Zipfel ausgezogen. Eine zweite Grube ist nicht zu erkennen; das Vorhandensein einer weiteren Grube ist aber nicht ausgeschlossen, da die Schale des sehr großen Exemplars ein Stück hinter der ersten Ligamentgrube abgebrochen ist. Dicht hinter der Bandgrube befindet sich eine schwache längliche Vertiefung, auf die eine gerundete, leistenförmige Erhöhung folgt.

Von der Oberfläche ist nichts zu erkennen.

P. tendagura n. sp. hat in der äußeren Form Ähnlichkeit mit *P. Ricordeana* d'Orb. (terr. crét., III, pag. 494, Taf. CCCXCIX) aus dem mittleren Neokom, mehr noch mit *P. Fittoni* Pict. u. Camp. (terr. crét., IV, pag. 93, Taf. CLVII) aus dem Apt. Die Anordnung der Bandgruben und der Bau des Schloßrandes unterscheidet sie jedoch von den genannten.

Fundort: Tendaguru NW. 1 Stück.

Perna Atherstoni Sharpe.

Ein Steinkern, der der vorigen Art nicht angehören kann, ist jedenfalls zu *P. Atherstoni* Sharpe (Trans. Geol. Soc. Lond., Ser. 2, Bd. VII, pag. 193, Taf. XXII), die auch Kitchin (Uitenhageseries, pag. 75, Taf. II, Fig. 9) beschreibt, zu stellen.

Fundort: Niongala.

Genus: **Vola** Klein.

Vola lindiensis n. sp.

(Taf. XXI (II), Fig. 4.)

Es sind die Unterschalen von vier großen Exemplaren vorhanden; eine Oberschale liegt nicht vor. Der Umriß ist abgerundet-dreieckig, der Schalenrand allerdings an keinem Stücke unverletzt erhalten. Die rechte Klappe ist in der Wirbelgegend hochgewölbt, von der ab sie sich langsam verflacht. Der Wirbel ist spitz und eingerollt. Die Ohren sind nicht erhalten. Breite und Höhe unterscheiden sich nur wenig.

Die rechte Klappe trägt sechs kräftige Rippen, die in der Wirbelregion am schärfsten sind, sich aber nach dem Unterrande zu verbreitern und abflachen. Die inneren verlaufen fast gerade, die äußeren sind stark gebogen. Zwischen den Rippen liegen sieben Längsfelder, am Wirbel tief ausgehöhlt und schmal, sich dann aber mehr und mehr vergrößernd und abplattend. Jede Hauptrippe besteht aus einem Mittelstück und zwei schmäleren Seitenstücken; das Mittelstück ist höher wie die Seitenstücke. Dies Verhältnis ist besonders deutlich an den vier mittleren Hauptrippen, weniger ausgebildet an den dem Rande anliegenden. Rippen und trennende Furchen gehen abgerundet ineinander über.

Die Längsfelder sind mit kleinen Rippen verziert. Es sind gewöhnlich drei von gleicher Größe, die in gleichen Abständen verlaufen. Im vierten Längsfeld, dem Mittelfeld, findet man noch eine vierte, weniger starke Rippe eingeschaltet, die den übrigen Feldern fehlt. Am Wirbel verwischen sich diese Verhältnisse. Die Rippen sind auf drei Stücken so abgeschliffen, daß sie nur noch als breite Bänder erscheinen; jedoch sind auch in diesem Falle Rippen und Zwischenräume gut durch ihre verschiedene Färbung zu erkennen. Die Rippen sind von feinen, konzentrischen Streifen gequert, die in dem oberen Abschnitt nur in größeren Abständen, am Unterrande aber dichter aufeinander folgen. Die ganze Oberfläche der Schale ist etwas körnelig.

Sehr nahe verwandt mit unserer Art ist *Janira atava* d'Orb.[1]) und *Pecten atavus* Römer,[2]) wie auch *Janira atava* Pict. u. Camp.[3]) Ob die von G. Müller (Taf. XXIV, Abb. 4) als *Vola atava* bezeichnete Form mit den genannten zusammenzustellen ist, erscheint nach der sehr starken Biegung der Hauptrippen zweifelhaft; da aber Müller nur ein sehr beschädigtes Stück hatte, ist es immerhin möglich. Ähnlich ist auch *Vola Römeri* Hill aus der unteren Kreide von Texas, deren Hauptrippen aber nur aus einem einzigen starken Stück bestehen. Entfernter steht schon *Vola Neumanni* Dacqué[4]) aus dem Neokom des Somalilandes; die die Längsfelder ausfüllenden Rippen zeigen bei ihr nicht drei gleiche, sondern eine größere mittlere und mehrere kleinere an den Seiten; außerdem ist ihre Form breiter als die von *Vola lindiensis* n. sp.

Fundort: Niongala. 4 Stück.

---

[1]) d'Orbigny, Terr. crét. III, pag. 627, Taf. CDXLII.

[2]) Römer, Verst. des nordd. Oolithgebirges, Nachtrag., pag. 29, Taf. XVIII, Fig. 21.

[3]) Pictet und Campiche, Terr. crét., IV, pag. 237, Taf. CLXXX.

[4]) Beiträge zur Geol. des Somalilandes, Beitr. zur P. u. G., B. 17, pag. 12.

Genus: **Ostrea** Lam.

Ostrea (Exogyra) Minos Coqu.

(Taf. XX (I), Fig 4; Taf. XXI (II), Fig. 7.)

1839. *Exogyra subplicata* Römer, Oolithgeb., Nachtrag. Taf. XVIII, Fig. 17.
1846. *O. Boussingaulti* d'Orbigny, Terr. crét., III, pag. 702, Taf. CDLXVIII, Fig. 1—3, non *Boussingaulti* d'Orb. bei Coquand, Genre *Ostrea*, pag. 161.
1869. *Ostrea Minos* Coquand, Genre Ostrea, pag. 183, Taf. LXIV, LXXIII, LXXIV.
1868—1871. *Ostrea Minos* Pictet u. Camp., Terr. crét., IV, pag. 278, Taf. CLXXXV.
1878. *Exogyra* cf. *Couloni* Beyrich, Monatsber. der K. Akad. d. W. Berlin, pag. 773.
1896. *Ostrea Minos* Wollemann, Bivalven und Gastropoden des Hilskongl. Z. d. d. g. Gesellsch., 1896, pag. 833.
1900 *Ostrea Minos* G. Müller, Verst. des Jura und der Kr., pag. 548, Taf. XXIII, Fig. 1.
1907. *Ostrea Minos* Karakasch, Le crét. inf. de la Crimée et sa faune, Petersburg 1907, Taf. XVIII, Nr. 1, 3, 7, 8.

Es liegen drei rechte Klappen und das Bruchstück einer linken Klappe vor. Die rechten Klappen variieren in der Form, indem die eine länglich-oval ist, während die beiden anderen rundlich sind. Sie sind sehr flach und auf der Außenseite mit runzeligen Anwachsstreifen bedeckt. Am Rande zeigt sich eine mehr oderweniger grobe Auszahnung. Rippen sind nicht ausgebildet. Der sehr kleine Wirbel liegt eingerollt und flach angedrückt auf der Außenseite. Die Innenseite trägt einen großen, flachen, ovalen und nach oben gerade abgeschnittenen Muskeleindruck, der ziemlich nahe an den Rand gerückt ist. Das Bandfeld ist hoch und trägt eine flache Vertiefung, die sich bis zum Wirbel zu ziehen scheint. Unter ihm liegt ein zahnartiger, spitzer, nicht sehr hoher Vorsprung, der wohl mit einer Vertiefung in der anderen Klappe alterniert. Unter diesem Vorsprung befinden sich noch eine Anzahl kleiner, quer zum Schalenrand gestellter Leisten, die durch schwache Vertiefungen getrennt sind. Diese werden nach dem Unterrand zu immer kleiner und gehen in eine, dem Rande entlang laufende Querriefung über, die sich allmählich verliert. Die linke Klappe läßt von der Außenseite wenig erkennen. Der Wirbel ist flach, klein und wenig eingerollt. Bis zu seiner Spitze verläuft die sich allmählich verschmälernde Bandarea, die einzelne Querfalten zeigt. Unter dem Bandfeld befindet sich eine rundliche, nicht allzutiefe Aushöhlung, die nach einer Seite offen ist und dem Vorsprung der anderen Klappe entspricht. Unter der Vertiefung befinden sich auch auf dieser Klappe kleine, nach und nach in die randliche Querriefung übergehende Leisten. Der Muskeleindruck ist rundlich-oval, nach oben quer abgeschnitten.

Ostrea Minos Coqu. wurde von S. Müller aus Deutsch-Ostafrika bereits von Ntandi und von Beyrich von Mombasa erwähnt und scheint hier den gleichen Horizont einzuhalten. Sie kennzeichnet hauptsächlich das Valanginien und Hauterivien, wenn sie auch aus anderen Horizonten erwähnt wird.

Fundort: Niongala. 4 Stücke.

Exogyra aff. **aquila** Brongn. (?)

(Taf. XXI (II), Fig. 9.)

Das große, gut erhaltene Stück stellt die linke Klappe dar, die in der Wirbelgegend aufgewachsen war, ohne daß dadurch eine Deformierung der Schale herbeigeführt worden wäre. Die Form ist länglich-oval, nach unten zu sich verschmälernd. Der tiefen kahnförmigen Aushöhlung der Innenseite entspricht auf der Außenseite ein hohler Kiel, der in der Wirbelgegend ziemlich schmal ist, sich nach dem Unterrande zu aber verbreitert und in diesen übergeht. Der verhältnismäßig sehr kleine Wirbel, der in einem geringen Bogen eingerollt ist, liegt auf der Außenseite flach angedrückt. Die Oberfläche zeigt keinerlei Berippung, sondern nur dicke und unregelmäßig übereinander liegende Anwachsstreifen. An einzelnen Stellen tritt eine feine Streifung auf, die an anderen von einer Art Körnelung ersetzt ist; es ist nicht unmöglich, daß sowohl die Streifung wie die Körnelung erst durch spätere Abreibung zu Tage treten. Das Bandfeld ist lang und nicht sehr breit; es verschmälert sich nach dem Wirbel zu und verläuft bis in dessen Krümmung. Unterhalb ihm folgt eine tiefe, sehr deutliche Rinne. Unter dieser Rinne erhebt sich eine zugeschärfte, kräftige Leiste, die sich in der Nähe der Wirbeleinrollung verflacht.

Der Außenrand der Schale ist vollkommen glatt; er trägt innen eine zum Rande senkrechte, um die ganze Schale ziehende feine Querstreifung. Der Muskeleindruck liegt in der Mitte; seine Form läßt sich nicht mehr genau feststellen.

Diese Art hat große Ähnlichkeit mit *Exogyra aquila* Brongn.; da aber nur ein Exemplar vorliegt, muß vorläufig von der Zusammenstellung mit dieser oder der Aufstellung einer neuen Art abgesehen werden. Namentlich die Beschaffenheit der Bandarea, ihr Fortlaufen bis zum Wirbel ist sowohl für *Exogyra aquila* wie *Exogyra* aff. *aquila* charakteristisch. Dies unterscheidet sie auch von *Exogyra Couloni* d'Orb. und gegen eine Zusammenstellung von *Exogyra aquila* und *Couloni*, wie es mehrfach geschehen ist, muß Widerspruch erhoben werden, obgleich zugegeben werden mag, daß sich der Trennung beider in manchen Fällen Schwierigkeiten entgegenstellen. — *Exogyra aquila* findet sich in weiter Verbreitung im Apt; wo sie aus tieferen Horizonten der unteren Kreide erwähnt wird, handelt es sich wohl zumeist um *Exogyra Couloni* d'Orb.

Fundort: Niongala. 1 Stück.

Ostrea sp. (**niongalensis** sp. n.?)

(Taf. XXI (II), Fig. 11.)

Der Umriß der einzelnen flachen Klappe ist fast vierseitig, nach unten etwas verschmälert und abgerundet. Die Außenseite war nicht zu präparieren. Die Innenseite zeigt den flachen, rundlichen Muskeleindruck, der wenig exzentrisch und auf einer erhöhten Fläche liegt. Um diese erhöhte Fläche zieht sich eine seichte Furche vom Unterrand bis zum Wirbel. Dieser selbst ist sehr klein, flach und wenig eingerollt. Das Bandfeld ist nicht zu erkennen, scheint aber sehr klein gewesen zu sein.

Fundort: Niongala.

Ostrea Eb. Fraasi sp. n.

(Taf. XX (I), Fig. 2.)

Die sehr flachen Klappen, die nur in Bruchstücken erhalten sind, sind im Umriß rundlich, nach dem Oberrand zu verschmälert. Das Bandfeld war ziemlich breit und trug wohl in der Mitte eine Ligamentgrube. Die Oberfläche ist mit radialen, unregelmäßigen Rippen bedeckt. Sie beginnen ein Stück unterhalb des Oberrandes an einer halbkreisförmig abgegrenzten Vertiefung, die abweichend von der übrigen Oberfläche verziert ist. Die Rippen sind ziemlich niedrig und durch breite, seichte Zwischenräume getrennt. Sie werden am Unterrand undeutlicher und verlieren sich in der blätterigen, wenig wellig gebogenen Lamellenschicht. Durch die welligen Lamellen wird der Außenrand gleichfalls geringfügig wellig.

Fundort: Niongala. 4 Stück.

Ostrea sp. ind.

(Taf. XX (I), Fig. 11.)

Die Oberfläche war nicht aus dem sehr harten Gestein zu präparieren. *Ostrea* sp. ind. zeigt eine querovale, am Oberrand verlängerte Form. Der Außenrand ist sehr regelmäßig scharf und tief ausgezackt. Der Muskeleindruck ist verlängert oval, liegt erhöht und fast ganz an die Seite gerückt. Die Schale ist ziemlich flach.

Diese Form ist von Fraas nach vorläufiger Bestimmung als *Ostrea diluviana* Linn. bezeichnet worden. Wenn diese auch den gezackten Außenrand besitzt, so kommt dies Merkmal doch auch bei einer Reihe anderer Formen vor und ist für sich allein bei dem Mangel anderer Artkennzeichen zu unsicher zu einer endgültigen Bestimmung.

Fundort: Niongala. 1 Stück.

Ostrea sp.

(Taf. XXI (II), Fig. 6.)

Im Umriß länglich, schmal, kahnförmig, hoch gewölbt und gekielt. Die Oberfläche trägt nur Lamellen, sonst keine Verzierung. Die Bandarea ist breit mit seichter Ligamentgrube, die an die Seite gerückt ist. Die Wirbelregion ist beschädigt; möglicherweise war ein kleiner, eingedrehter Wirbel vorhanden.

Fundort: Niongala. 1 Stück; Bruchstücke.

Genus: **Arca** Lam.

Arca aff. **uitenhagensis** G. Müller.

1900. *Arca uitenhagensis* G. Müller. Verstein. des Jura und der Kr., pag. 542, Taf. XXV, Fig. 5.

G. Müller charakterisiert die von ihm aufgestellte Art wie folgt: Schale ungleichseitig, vierseitig, gedrungen. Hinterrand schräg abgestutzt, Vorderrand gerundet. Von den niedergedrückten Wirbeln verläuft ein scharfer Kiel zur hinteren Ecke des Unterrandes. Kräftige gekörnelte Rippen; die Körnelung durch scharfe konzentrische Linien hervorgerufen.

Die Beschreibung paßt gut auf die vorliegende Art. Die Radialberippung tritt sehr stark hervor; nur in der Nähe der Wirbel ist die scharfe Körnelung der Rippen durch feine Querlinien, die auch auf den die Rippen trennenden Furchen vorhanden sind, erhalten. Der nach dem Hinterrande ziehende Kiel schneidet eine scharf begrenzte und steil abfallende, flach konkav ausgehöhlte Area ab. Da G. Müller bei Erwähnung der verwandten, aber durch größere Länge abweichenden *Arca Jonesi* Tate aus den Uitenhageschichten Südafrikas ausdrücklich hervorhebt, daß sich diese hinter dem Kiel durch eine schwach konkave Fläche von seiner Art unterscheidet, die ja auch bei der hier unter dem gleichen Namen beschriebenen Form vorkommt, liegt vielleicht eine geringe Verschiedenheit zwischen *Arca uitenhagensis* Müller und der hier beschriebenen Form vor; eine Entscheidung ist aber bei dem geringen Material unmöglich. Der Bau unserer Art scheint zudem noch gedrungener und mehr gewölbt. Bandfeld und Schloß sind unbekannt. Nähere Beziehungen zu europäischen Arten scheinen nicht zu existieren.

Fundort: Niongala. 2 Stücke.

Genus: **Cucullaea** Lam.

Cucullaea sp. ind.

(Taf. XXI (II), Fig. 10.)

Das sehr große Exemplar ist wenig gut erhalten, der Schloßrand zerstört. *Cucullaea* sp. ind. hat eine sehr dicke und starkgewölbte Schale, die vorn abgestutzt, nach hinten in nicht genau mehr bestimmbarem Maße verlängert ist. Hinter den Wirbeln befindet sich eine sehr breite Area, auf der eine schwach angedeutete Kante verläuft. Im ganzen fällt die Area nach außen ab, nur nahe den Wirbeln und innerhalb der Kante ist sie ganz flach aufgebogen. Die Bandarea ist wenig hoch. Der abgebrochene Wirbel war augenscheinlich recht kräftig entwickelt. Die Oberfläche war wohl nur mit Anwachsstreifen besetzt, die bei dem abgeriebenen Exemplar nur noch auf der Area zu erkennen sind.

Fundort: Niongala.

Cucullaea Kraussi Tate.

1850. *Cucullaea cancellata* Krauss. Über einige Petref. aus der unteren Kreide des Kaplandes, pag. 452, Taf. XLVIII, Fig. 2.

1867. *Cucullaea Kraussi* Tate. Qu. J. G. S. L., Bd. XXIII, pag. 161.

Cucullaea Kraussi Tate ist von Krauss aus den Uitenhageschichten zuerst beschrieben worden. Die Schale besitzt dreiseitigen Umriß und ist stark gewölbt, vorn abgestutzt, nach dem Siphonalende dagegen verlängert. Der Unterrand ist nicht erhalten, der Schloßrand bei der großwerdenden Art lang und gerade. Zwischen den kräftigen und eingerollten, mehr zum Vorderrande gerückten Wirbeln und dem

Schloßrande liegt eine sehr große Bandarea. Sie ist in ihrem unteren, größeren Teile vollkommen eben, unterhalb der Wirbel aber aufgebogen. Die Bandarea ist hochdreieckig und trägt die bekannten, unter einem sehr stumpfen Winkel zusammenstoßenden feinen Furchen. Sie ist nach außen geneigt, so daß die Wirbel wohl ziemlich weit auseinander lagen.

Die Außenseite trägt vom Wirbel ausgehende Radialrippen. Diese sind kräftig, hoch und zugeschärft; sie stehen am vorderen Ende enger wie am rückwärtigen. Die Furchen zwischen den Rippen sind breit und rundlich. Rippen und Furchen werden durch konzentrische, vertiefte Streifen gekreuzt und in ihrem Verlaufe unterbrochen, so daß die durch die Streifung gebildeten Bänder dachziegelartig übereinander zu liegen kommen. Diese Streifung ist am Unterrande stärker ausgebildet, indem die Querfurchen hier enger aufeinanderfolgen.

Fundort: Niongala.

Genus: **Trigonia** Brug.

Trigonia Beyschlagi G. Müller.

(Taf. XX (I), Fig. 6, 8, 9.)

1900. *Trigonia Beyschlagi* G. Müller, Verstein. des Jura und der Kr., pag. 543, Taf. XIX, Fig. 1—3.

Die Schalen besitzen einen dreieckigen, nur ganz leicht gerundeten Umriß. Hinter- und Unterrand sind fast gleich lang, der Unterrand meist wenig kürzer; der Vorderrand ist dagegen erheblich kürzer. Es entsteht so eine länger als breite, sich nach hinten verjüngende Form. Der Vorderrand springt nur wenig vor, ohne jemals eine stärkere Biegung zu zeigen; er setzt sich in gleichmäßiger Rundung in den Unterrand fort. Dieser steigt nach dem Hinterrande zu an, am stärksten in seinem letzten Drittel, wo er in einem, bei einzelnen Exemplaren ziemlich scharfen, bei anderen sehr gerundeten Eck in den Oberrand übergeht. Der letztere verläuft ziemlich gerade nach dem Wirbel zu, im ersten kleineren Teile konvex, im zweiten größeren konkav gebogen. Diese Verhältnisse sind recht konstant. — Die Höhe der Schale vom Wirbel bis zur größten Ausbuchtung des Unterrandes beträgt mehr als die Dicke zwischen den höchsten Aufwölbungen beider Klappen. Als Verhältnis kann in der Regel gelten, daß die Höhe anderthalbmal so groß ist als die Dicke.

Die Klappen sind wenig gewölbt, am stärksten in der oberen Hälfte, so daß diese steiler zum Wirbel ansteigt als die untere zum Unterrand abfällt. Ob die Klappen gleich oder ungleich waren, ist unbekannt, da ein zusammenhängendes Exemplar nicht vorliegt.

Eine Area ist nicht ausgebildet, vielmehr ziehen die Rippen ungestört und nach den Wirbeln emporgebogen über die Rückseite fort. Die Wirbel liegen nicht ganz terminal, sondern um einen geringen Betrag in das erste Drittel der Schale gerückt. Sie grenzen dicht aneinander, sind eingerollt und zeigen bei einzelnen Stücken eine leichte Biegung nach hinten, während bei anderen eine Drehung kaum wahrzunehmen ist.

Die Oberfläche trägt konzentrische, mehr oder weniger dicke, gerundete Rippen, die durch tiefe, deutlich ausgehöhlte Rinnen getrennt sind. Ein Teil der Rippen zieht bis zum Vorderrand durch, während andere kurz vor ihm aussetzen. Längs einer von den Wirbeln zum Vereinigungspunkt von Unter- und Hinterrand ziehenden Linie, die oft nur schwach hervorgehoben ist, biegen die Rippen um, die Richtung auf die Wirbel zu annehmend. Durch diese Linie wird die Schale in zwei winklig zusammenstoßende Flächen geteilt. Auf der dem Hinterrand angrenzenden dieser Flächen oder schon vor ihrem Beginn teilen sich einige der Rippen, so daß ihre Zahl hier beträchtlich vermehrt sein kann. Eine vollkommene Konstanz in der Art der Verzierung ist nicht vorhanden, vielmehr machen sich vielfach Abweichungen von dem allgemeinen Typus bemerkbar.

Schloß und Inneres sind bei einer Anzahl von Exemplaren vorzüglich erhalten. Die linke Klappe trägt den großen und hohen, plump gestalteten Dreieckzahn, der nach unten in zwei kurze Flügel verlängert ist. Er ist auf eine Zahnplatte aufgesetzt. Der untere Abschnitt des Dreieckszahnes zeigt die sehr gut erhaltene Querstreifung, und zwar sind die nach der Vorderseite gelegenen Querrippen kräftiger ausge-

bildet und geringer in der Zahl als die nach dem Hinterrand zu sehenden. Am oberen Abschnitt setzt die Querriefung aus, die Oberfläche wird vollkommen glatt. Die divergierenden Gruben der Seitenzähne sind als tiefe und schmale Rinnen vom Dreieckszahn getrennt. Die rechte ist höher und stärker als die linke, auch ist bei ihr die Querriefung deutlicher ausgebildet. Die rechte Klappe trägt zwei kräftige Seitenzähne; der hintere liegt dem Hinterrand eng an und läuft ihm parallel, der vordere steht vom Vorderrande weiter ab und läuft ihm nicht parallel, sondern ist steiler nach unten gerichtet. Die Querstreifung ist bei beiden Zähnen sehr deutlich. Der vordere Zahn ist wenig höher und kürzer als der andere; er steht auf einer unterhöhlten Zahnplatte, während der hintere mit dem Schalenrand verwachsen ist. Die Hauptgrube ist tief und groß.

Der hintere Muskeleindruck der linken Klappe ist groß und flach, der vordere vertieft und auf einer Stütze gelegen. Er ist wie der vordere, etwas weniger tiefe der rechten Klappe ziemlich hoch in die Gegend der Wirbel gerückt. In der Verlängerung ihres linken Seitenzahnes liegt ein kleiner, stark vertiefter Muskeleindruck.

Mit *Seebachia (Astarte) Bronni* Krauß besitzt *Trigonia Beyschlagi* keine Ähnlichkeit und die schon von Müller zwischen beiden Formen erwähnten Unterschiede sind, obgleich er noch die Ähnlichkeit beider betont, so bedeutend, daß zwei zweifellos zu trennende Arten vorliegen, wie es auch weiter unten bei *Seebachia Bronni* Krauß ausgeführt ist. Die von Gabb (Pal. California, II, pag. 270) für eine kalifornische Form aufgestellte Gattung *Remondia*, zu der von Stoliczka auch die Kraußsche, aus der Uitenhageserie stammende Art gestellt wurde, hat nach der Beschreibung weder mit *Trigonia Beyschlagi* noch mit der Kraußschen, später von Holub und Neumayr (Fossilien aus der Uitenhageform pag. 10) als *Seebachia* bezeichneten Art etwas zu tun. G. Müller war vollkommen im Rechte mit der Abtrennung der *Trigonia Beyschlagi* von beiden Formen.

Erst nach Abfassung der Schrift Müllers erschien 1903 die Bearbeitung der Trigonienfauna der Umiaschichten von Kutch durch Kitchin (Pal. Ind., Ser. IX, Bd. III, Teil 2, Nr. 1: Genus *Trigonia).* Es hat sich dabei herausgestellt, daß die nächsten Verwandten von *Trigonia Beyschlagi* bis jetzt in Kutch gefunden worden sind, während zu der südafrikanischen Uitenhagegruppe keine Beziehungen zu bestehen scheinen. Als verwandte indische Formen sind zu nennen: *Trigonia Smeei* Stow (Kitchin, pag. 40, Taf. III und IV) und *Trigonia crassa* Kitchin (ibid., pag. 44, Taf. IV und V). Von *Trigonia Smeei* ist *Trigonia Beyschlagi* zunächst abweichend durch den steiler abfallenden Vorderrand, die viel stärker ausgebildete Furche vom Wirbel zum Unterrand und die Anlage einer Area, die *Trigonia Beyschlagi* fehlt. Näher steht ihr zweifellos *Trigonia crassa* Kitchin, besonders in dem gleich steil einfallenden Vorderrand, während die allgemeine Form etwas abgerundeter ist. Kitchin erwähnt bei *Trigonia crassa* als charakteristisch die große Variabilität der Ornamentierung. Diese Veränderlichkeit der Verzierung ist auch bei *Trigonia Beyschlagi* zu finden, wenn sie sich auch wohl in engeren Grenzen hält. Jedenfalls stehen sich beide Formen sehr nahe.

Fundorte: Tendaguru, Matapua und andere Orte. Ungefähr 20 Stück.

Maße:	Höhe:	Dicke:	Länge:
I	6·2	1·5	8·3
II	5·8	2·0	8·1
III	6·4	1·8	9·1

Trigonia Bornhardti G. Müller.

(Taf. XX (I), Fig. 7, 3.)

1900. *Trigonia Bornhardti* G. Müller, Verstein. des Jura und der Kr., pag. 552, Taf. XXII, Fig. 1—3.

Der im ganzen dreieckige Umriß der Schale ist gerundeter als bei *Trigonia Beyschlagi.* Der Unterrand ist länger als der Oberrand, der Vorderrand sehr beträchtlich kürzer als die beiden anderen Seiten. Der Übergang zwischen Vorder- und Unterrand ist stark gerundet, oft fast halbkreisförmig. Die tiefste

Ausbuchtung des Unterrandes findet sich unterhalb der Wirbel, aber wenig nach hinten gerückt; sie ist kräftiger ausgebildet als bei der vorbeschriebenen Form. Der Schnittpunkt des Unterrandes mit dem Hinterrand liegt in der gleichen Horizontale wie der mit dem Vorderrand, so daß der untere durch diese Linie begrenzte Abschnitt der Schale eine im Vergleich zu *Trigonia Beyschlagi* ziemlich große Ausdehnung erhält. Die Rückseite ist zum Teil gleichmäßig gerundet, zum Teil auch abgestutzt. Der Verlauf des Hinterrandes nach den Wirbeln zu ist noch weniger steil als bei *Trigonia Beyschlagi* und wie bei dieser gewöhnlich in ein konvexes und konkaves Bogenstück geteilt.

Die Höhe der Schale übersteigt die Dicke durch beide Klappen nicht erheblich; es kann das bei *Trigonia Beyschlagi* festgestellte Verhältnis gelten. Die Länge ergibt sich aus der Höhe und ihrer Hälfte.

Die Klappen sind ungleich, die rechte höher als die linke, und nicht unbedeutend gewölbt; das Zentrum der Wölbung hält sich in der oberen Hälfte. Eine Area ist nicht vorhanden, auch nicht angedeutet. Die Wirbel berühren sich eng und sind eingerollt; ihre Krümmung, die recht gering ist, sieht nach hinten. Ligamentstellen sind nicht zu erkennen.

Die Verzierung der Schale besteht aus konzentrischen Rippen, die flach und undeutlich begrenzt sind. Die Furchen zwischen ihnen sind sehr seicht. Die Rippen in der Wirbelgegend verlaufen fast gerade, während die nach dem Unterrande zu ansetzenden sich wellig verbiegen und knicken. Hier finden sich auch Schaltrippen. Am Unterrand setzen die Rippen völlig aus; an ihre Stelle treten feine, unmerklich erhöhte Anwachsstreifen. Die Rippen beginnen am Vorderrand und sind bis über die Mitte der Schale hinaus zu verfolgen, wo sie sich in feine, den Anwachsstreifen des Unterrandes gleichende Bänder verwandeln. Der Hinterrand wird deshalb außer in der obersten Wirbelgegend von Rippen nicht erreicht. Die bei *Trigonia Beyschlagi* von den Wirbeln zum Unterrandseck ziehende leichte Furche ist fast verschwunden. Schloß und Inneres konnten nur unvollkommen präpariert werden. Die linke Klappe trägt den gerippten Dreieckszahn. Er ist in zwei Flügel ausgezogen, die jedoch im Gegensatz zu *Trigonia Beyschlagi* länger zu sein scheinen. Die Seitenzähne sind ungleich entwickelt; Querriefung ist bei beiden vorhanden, doch schlecht erhalten. Das Schloß der rechten Klappe war nicht genügend freizulegen.

Auf verwandte Formen ist von G. Müller bereits eingegangen worden. Die sehr nahestehende *Trigonia longa* Agass. (*Trigonies*, pag. 47, Taf. VIII) ist aus dem Neokom bis zum Apt in weiter Verbreitung bekannt.

Fundorte: Tendaguru, Niongala, Maimbivi. 8 Stück.

Maße:	Höhe:	Dicke:	Länge:
I	6·7	2·5	10·1
II	7·1	3	11·1
III	6·4	2·8	10·2

Trigonia Schwarzi G. Müller.

(Taf. XX (I), Fig. 10.)

1900. *Trigonia Schwarzi* G. Müller, Verst. des Jura und der Kreide, pag. 562, Taf. XXV, Fig. 13, 14.

Im Unterschiede zu *Trigonia Beyschlagi* und *Bornhardti* ist *Trigonia Schwarzi* im Umriß noch mehr gerundet und dadurch ohne Schwierigkeit von den genannten zu trennen. Ob die Klappen ungleich sind, konnte nicht festgestellt werden. Der Unterrand ist länger als der Oberrand; er geht in einer fortlaufenden Biegung, ohne daß eine Grenze oder Ecke irgendwie angedeutet ist, in den stark gerundeten Vorderrand über, der nach den Wirbeln wie nach abwärts recht gleichmäßig gebogen ist. Die tiefste Stelle des Unterrandes liegt rückwärts der Wirbel, nie unter ihnen. Der Oberrand ist erheblich weniger ausgedehnt wie bei den vorbeschriebenen Arten. Unter- und Oberrand bilden nach hinten einen kontinuierlichen starkgekrümmten Übergang, der bei der Kürze des oberen Randes eine energische Abstutzung der Schale herbeiführt. Die Klappen sind ziemlich dick; ihr Querschnitt ist herzförmiger als bei der mehr abgeplatteten

Trigonia Beyschlagi. Die stärkste Wölbung liegt oberhalb der Mitte der Schale. Bei der kräftigen Verdickung der Wirbelgegend ist auch die Ausdünnung nach dem Siphonalende recht merklich.

Die Länge übersteigt die Höhe nur in geringem Maße; von den genannten drei Arten hat *Trigonia Schwarzi* die geringste Längenausdehnung. Die Höhe kommt der Dicke beider Klappen recht nahe. Es entsteht so die gedrungene Form, die für *Trigonia Schwarzi* bezeichnend ist. Eine Area wird ebensowenig wie bei den vorgenannten ausgebildet. Die Wirbel sind stark eingerollt und angedrückt; eine Rückwärtskrümmung ist in einzelnen Fällen zu beobachten, sie wird in anderen so gering, daß sie kaum festzustellen ist.

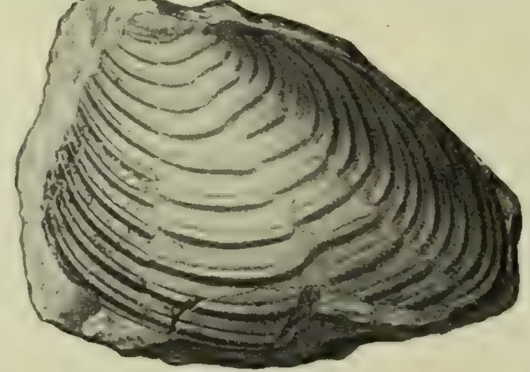
Die Ornamentierung ist verschieden in der Wirbelgegend, im vorderen und hinteren Abschnitt der Schale. Die Wirbelgegend ist mit konzentrischen, vom Vorder- bis zum Hinterrand nicht unterbrochenen, eng aneinander stehenden und scharfen Rippen verziert. Diese Rippen, deren Zwischenräume sich nach abwärts allmählich vergrößern und nur flach ausgehöhlt sind, setzen sich über den ganzen vorderen Teil der Schale, an deren Vorderrand sie scharf abgeschnitten beginnen, bis zur Schalenmitte fort. Sie verlaufen auf diesem verzierten Stück nicht in konzentrischen Linien, wie dies bei *Trigonia Beyschlagi* der Fall ist, auch nicht unregelmäßig wellig wie bei *Trigonia Bornhardti*, sondern sie erfahren noch vor der Mitte eine bei allen Stücken wiederkehrende Aufwärtsbewegung nach den Wirbeln zu, die sich bald, aber ohne scharfe Knickung in eine Richtung nach unten zu ändert. Der Hinterabschnitt der Schale ist ohne jede Verzierung durch Rippen, die sich in ihrer Mitte abflachen und dann ganz verschwinden. Nur eine feine konzentrische aber deutlich ausgebildete Anwachsstreifung ist auf ihm wahrzunehmen, die auch die Rippen des Vorderteils unter spitzem Winkel durchsetzt. Das bei G. Müller abgebildete Stück zeigt die Art der Verzierung, besonders das Verschwinden der Rippen nach hinten ganz gut; nur konnte nie das bei Müller angegebene steile Ansteigen der Rippen zum Wirbel beobachtet werden. Da bei Müller keine vollkommen erhaltenen Stücke vorlagen, sondern seine Abbildung eine Rekonstruktion ist, dürfte die Darstellung nicht ganz richtig ausgefallen sein.

Fundorte: Miesi, Pile-Pile. 9 Stücke.

Maße:	Höhe:	Dicke:	Länge:
I	5·7	2·1	7·6
II	5·7	2·2	7·7
III	5·6	2	7·4

Trigonia matapuana n. sp.

Es liegen nur zwei Stücke vor. Immerhin ist die neue Spezies durch, von den beschriebenen Arten so verschiedene Anordnung der Rippen ausgezeichnet, daß sie mit ihnen nicht vereinigt werden konnte. Der Umriß der Schale ist dreieckig, aber weniger abgerundet als bei den vorgenannten Trigonien, fast vierseitig. Schon dadurch tritt eine Abweichung von der Form dieser ein. Der Vorderrand läuft wenig gekrümmt zum Unterrand; die Art der Umbiegung in diesen nähert sich sehr der von *Trigonia Beyschlagi*, ist aber weniger rund wie der von *Trigonia Schwarzi.* Der Unterrand ist ausgebuchtet, am weitesten ungefähr in seiner Mitte. Der Oberrand erfährt vor der Mitte seines Verlaufes eine starke Knickung, von der ab er sich gerade zu den Wirbeln fortzieht. Die Wölbung der Klappen ist gering. Eine Area kommt nicht zur Ausbildung. Der dem Oberrand anliegende Abschnitt der Schale ist breit und von dicht gedrängten, zum Teil aussetzenden Rippen überzogen. Im übrigen ist die Oberfläche von konzentrischen Rippen bedeckt, die mehrfach Unterbrechungen, besonders an drei Linien erleiden. An der ersten dieser Linien tritt eine Verminderung der Rippen ein, indem nur eine Anzahl dieser ununterbrochen bleibt, während die anderen scharf abgeschnitten werden und an ihre Stelle breite Rinnen treten. Es entsteht dadurch eine recht



Trigonia matapuana n. sp.
Tendaguru. Nat. Gr.

regelmäßige Abwechslung von breiten, die abgeschnittenen Rippen ersetzenden Furchen und von Rippen. An einer zweiten Linie — zwischen der ersten und zweiten wird eine nach unten sich verbreiternde Fläche ausgeschnitten — enden die vom Vorderrand bis hieher nicht unterbrochenen Rippen. An ihre Stelle setzen sich wieder breite Rinnen. An der letzten gerade vom Wirbel zum Unterrand gehenden, viel weniger hervortretenden Linie tritt eine Vermehrung der Rippen ein. Am Vorder- wie Oberrand findet sich so eine größere Anzahl Rippen als auf den beiden Mittelstücken, wo breite Furchen einen Teil der Rippen vertreten.

Die beiden Stücke von *Trigonia matapuana*, n. sp. zeigen Abweichungen in der Stärke der Rippen. Es wäre nicht ganz ausgeschlossen, daß es sich um Jugendformen von *Trigonia Beyschlagi*, deren Rippen nicht unähnlich sind, oder um krankhafte Formen handelt. Jedoch sprechen die regelmäßigen Unterbrechungen der Rippen mehr für eine gesonderte Art.

Fundorte: Tendaguru, Matapua. 2 Stücke.

Genus: **Eriphyla** Stol.

Eriphyla Herzogi Goldfuß.

(Taf. XXI (II), Fig. 8.)

1840. *Cytherea Herzogi* Goldfuß, Petr. Germ. II, pag. 239, Taf. CXLIX, Fig. 10.
1843. *Astarte capensis* Krauß, Amtl. Bericht über die 20. Vers. d. Gesell. d. Naturf. und Ärzte zu Mainz 1842, pag. 130.
1850. *Astarte Herzogi* Krauß. Über einige Petref. aus der unteren Kr. des Kaplandes, pag. 447, Taf. XLVII, Fig. 2.
1905. *Astarte Herzogi* A. W. Rogers, An introduction to the geol. of Cape Colony, pag. 291, Fig. 25.
1908. *Astarte (Eriphyla) Herzogi* F. L. Kitchin, Uitenhageseries, pag. 128.

Der Umriß von *Eriphyla Herzogi* ist stark gerundet, fast linsenförmig. Die Klappen sind angeschwollen, am stärksten in der Nähe der Wirbel. Länge und Höhe entsprechen sich fast. Die Wirbel sind eingerollt, nach vorn gewandt und liegen vor der Mitte. Vor den Wirbeln liegt eine tiefe und kurze Lunula. Hinter den Wirbeln folgt eine lange und schmale Area, die das Ligament birgt; sie fällt steil von den Flanken ab. Die Oberfläche ist mit ungefähr 30 konzentrischen Rippen bedeckt. Sie stehen am Wirbel enger als am Unterrand; in der Mitte der Schale verbreitern und verflachen sie sich; es schalten sich auch neue ein.

Ob der Innenrand gezähnelt war, läßt sich nicht mehr feststellen. Schloß und Inneres konnten nicht freigelegt werden. Das Schloß besteht nach Krauß und Kitchin außer den Kardinalzähnen in der rechten Klappe aus einer vorderen, unter der Lunula gelegenen Zahngrube, der ein leistenförmiger Lunularzahn der linken Klappe entspricht, und einem hinteren Seitenzahn, der sich in eine schmale und seichte Vertiefung der linken Schale fügt. Diese Anlage der Seitenzähne rechtfertigt die Stellung der vorliegenden Art zu dem Astartidensubgenus *Eriphyla*.

Als verwandt kommen folgende Formen in Betracht. Eine gewisse Übereinstimmung zeigt *Astarte Beaumonti* Leym. (Terr. crét. de l'Aube, Mém. Soc. Géol. France, V, pag 1) aus dem französischen Neokom mit ihrer tiefen und scharf begrenzten Lunula und ihrer gleichartigen Berippung, aber der Umriß ist mehr verlängert. *Astarte striata* Sow. (Min. conch, Bd. VI, Taf. DXX) aus den Blackdown Beds Englands zeigt keine Körnelung des Innenrandes und ist weniger dick. *Astarte Buchi* F. Römer aus der unteren Kreide der Perte du Rhône hat die gleiche tiefe Lunula und schmale Area, aber die Schalen sind ungleichseitiger und etwas abweichend verziert.

Astarte Saemanni Loriol (Loriol und Pellat, pag. 68, Taf. VI, Portlandien des Environs de Boulogne-sur-Mer, Mém. soc. phys. et d'hist. de Genève, 1866) aus dem Portland Nordfrankreichs und Englands (Blake, Portland Rocks of England, Qu. J., Bd. 36, pag. 232, Taf. X) ist sehr ähnlich. Sie besitzt eine tiefe Lunula und fast gleiche, wenn auch zum Teil etwas kräftigere Ornamentation, unterscheidet sich aber von *Eriphyla Herzogi* Goldfuß durch ihre längere Form und geringere Höhe. Einzelne der englischen zu *Astarte Saemanni* Lor. gestellten Exemplare sollen nach Miss E. G. Skeat und V. Madsen eine schmale Mantelbucht besitzen. Kitchin (pag. 132) erwähnt, daß die nächsten Verwandten von *Eriphyla Herzogi*

G. im Neokom von Lincolnshire zu finden sind; sie sind als *Astarte laevis* beschrieben. Doch lassen sich zwischen beiden Formen konstante Unterschiede nachweisen, die eine Trennung möglich machen; diese bestehen darin, daß die Schale der *Astarte laevis* weniger rund und höher, die Lunula länger und weniger tief ist

Von außereuropäischen Formen sind als nahestehend zu erwähnen: aus der oberen Kreide von Trichinopoly (Utatur-Serie) *Astarte jugosa* Forbes (Foss. invert. from South India, Trans. Geolog. Soc. London, Serie II, Bd. VII, pag. 142, Taf. XVII); sie ist im Vergleich zu *Eriphyla Herzogi* weniger gewölbt und besitzt eine tiefere Area, während die Ornamentierung recht ähnlich ist. Aus dem Neokom von Las Rajas in Argentinien ist durch Burckhardt (Beitr. zur Kennt. d. J.- und Kr.-Form. der Kordilleren, Pal. Bd. 50, pag. 76, Taf. XII) *Eriphyla argentina* bekannt geworden. Die konzentrische Skulptur weist jedoch kräftigere Rippen und breitere Zwischenräume auf und der Umriß ist nach beiden Seiten verlängert.

Fundort: Matapua. 1 Stück.

Eriphyla Pinchiniana Tate.

1867. *Astarte Pinchiniana* Tate, Qu. J. G. S. L., Bd. 23, pag. 157, Taf. IX, Fig. 7.
1908. *Astarte (Eriphyla) Pinchiniana* Kitchin, Uitenhageseries, pag. 135, Taf. VII, Fig. 6.

Zu der von Tate und Kitchin gegebenen Beschreibung ist nichts hinzuzufügen. Der Rand ist deutlich gezähnt, die Zähnchen ragen fast über ihn hervor. Die Skulptur ist weniger regelmäßig als bei *Eriphyla Herzogi,* nur am Wirbel aus sehr feinen, scharfen Rippen bestehend, wie sie auch die Abbildung bei Kitchin gibt, nach dem Unterrande zu sich in Anwachsstreifen auflösend, die in regelmäßigen Abständen folgen. Ein als Steinkern erhaltenes Exemplar zeigt deutlich eine seichte zugespitzte Mantelbucht.

Fundort: Mikadi. 2 Stücke.

Eriphyla transversa Leym.

(Taf. XX (I), Fig 5.)

1842. *Astarte transversa* Leymerie, Mém. Soc. Geol. de France, Ser. I, Bd. V, pag. 4, Taf. V, Fig. 5.
1843. *Astarte transversa* d'Orbigny, Terr. crét., III, pag. 61, Taf. CCLXI, Fig. 1—5.
1850. *Astarte neokomensis* d'Orbigny, Prodrome II, pag. 77.
1861. *Astarte transversa* Loriol, Desc. anim. inv. foss. du Mont Salève pag. 68, Taf. VIII, Fig. 9—10.
1867. *Astarte transversa* Pictet und Campiche, Terr. crét., III, pag. 301, Taf. CXXIV, Fig. 2.
1900. *Eriphyla transversa* G. Müller, pag. 553, Taf. XXI, Fig. 5, 6.

Der Umriß der Schale ist quer-oval und stark verlängert; die Länge vom Vorder- zum Hinterrand übertrifft die Höhe bei großen Exemplaren fast um die Hälfte, bei kleinen ist der Unterschied weniger bedeutend. Die Schale ist dick und gewölbt, die höchste Wölbung liegt im oberen Drittel. Die Wirbel sind terminal, klein, eingerollt und nach vorn gebogen. Die Lunula ist kurz und tief. Der Innenrand ist gekerbt. Auf einem Steinkern zeigt sich der Abdruck einer kurzen dreieckigen Mantelbucht. Die Oberfläche ist mit feinen Anwachsstreifen bedeckt, die nach den Rändern zu gröber werden.

Fundort: Niongala. 10 Stücke.

Eriphyla Stuhlmanni G. Müller.

1900. *Eriphyla Stuhlmanni* G. Müller, Verst. des Jura und der Kreide, pag. 553, Taf. XXI, Fig. 3, 4, Taf. XXII, Fig. 8—10.

Die von Müller aufgestellte Art unterscheidet sich von der vorigen durch ihre rundere, etwas vierseitige Form. Die für *Eriphyla transversa* charakteristische Verlängerung nach hinten fehlt. Das von Müller erwähnte Ausbiegen des hinteren Unterrandes bei älteren Exemplaren konnte an den Originalstücken kaum bemerkt werden. Im übrigen gleicht sie in allen wesentlichen Zügen sehr *Eriphyla transversa*; die Verzierung der Oberfläche ist die gleiche. Auf verwandte Formen hat Müller bereits hingewiesen.

Fundorte: Tendaguru, Niongala. 3 Stücke.

Genus: **Seebachia** Holub et Neumayr.

Seebachia Bronni Krauß.

1850. *Astarte Bronni* Krauß, Über einige Petref. aus der unteren Kreide des Kaplandes, pag. 449, Taf. XLVIII, Fig. 1.
1881. *Seebachia Bronni* Holub und Neumayr, Einige Fossilien aus der Uitenhageform in Südafrika, pag. 10, Taf. II.

Die zuerst von Krauß aus den Uitenhageschichten erwähnte Form ist von ihm ausführlich beschrieben und von Holub und Neumayr gut abgebildet worden, daß keine näheren Angaben nötig sind. G. Müller hat richtigerweise seine *Trigonia Beyschlagi* von *Seebachia Bronni* Krauß abgetrennt, mit der *Trigonia Beyschlagi* weder in der Form noch im Schloß übereinstimmt. Ein Vergleich des Schlosses auf der bei Holub und Neumayr gegebenen Abbildung mit der hier gegebenen von *Trigonia Beyschlagi* zeigt dies auf das deutlichste. Uhlig (Referat über Müllers Versteinerungen des Jura und der Kreide im N. Jahrb., 1901, II, pag. 294) hat die Abtrennung der *Trigonia Beyschlagi* von *Seebachia Bronni* durch Müller als sehr zweifelhaft angesehen und Müllers Gründe für nicht zwingend erklärt. Daß der letztere mit der Trennung beider Formen, für die sich auch Kitchin ausgesprochen hat, nicht Unrecht hatte, zeigt jetzt ihr Nebeneinandervorliegen.

Fundort: Matapua. 1 Stück.

Genus: **Fimbria** Megerle.

Fimbria cordiformis d'Orb.

(Taf. XXI (II), Fig. 3.)

1843. *Corbis cordiformis* d'Orbigny, Terr. crét, III, pag. 111, Taf. CCLXXIX, Fig. 1—6.
1858. *Corbis corrugata* Pictet und Renevier, Foss. du terr. apt., Taf. VIII, pag. 76, non Sowerby.
1900. *Fimbria cordiformis* G. Müller, Verst. des Jura und der Kreide, pag. 454, Taf. XXI, Fig. 7.

Die rundlich-ovalen Klappen sind dick aufgebläht und gleich. Der Schloßrand ist unter den Wirbeln leicht eingebogen. Vor den Wirbeln liegt eine deutlich abgegrenzte erhöhte Lunula von ovalem Umriß, die durch eine Anschwellung der Schloßränder gebildet wird. Diese sind innerhalb der Lunula leicht gebogen. G. Müller hat als charakteristisch ein Klaffen der Lunularränder festgestellt. Bei einem gut erhaltenen Stück mit ungetrennten Klappen ist nur ein ganz geringfügiger Zwischenraum zwischen beiden Klappen vorhanden, von dem es aber nicht sicher feststeht, ob er nicht auf eine spätere Trennung der Schalen zurückgeführt werden muß, da er sich weiter nach unten verfolgen läßt.

Bei anderen Exemplaren ist ein Auseinandertreten der Lunularränder, das durch ihre Abschrägung bewirkt wird, zu beobachten, bei dem größten sogar ein ziemlich starkes.

Es scheint also in dieser Beziehung keine Konstanz zu bestehen, sondern besonders mit der zunehmenden Größe eine Differenzierung einzutreten. Da die übrigen Merkmale vollkommen gleich bleiben, kann auf die Variation der Lunularränder kein Gewicht gelegt werden.

Hinter den Wirbeln liegt eine tiefe Ligamentgrube zwischen zwei erhöhten Wülsten. Die Wirbel sind dick, abgeplattet und stark eingerollt und lassen nur eine schmale Furche zwischen sich frei. — Sie sind nach vorn gewandt und liegen fast in der Mitte. Hinter den Wirbeln und der Ligamentgrube ist die Schale abgestutzt und geht mit einem Eck in den Unterrand über. Der Schalenrand trägt eine mit dem Gegenrand alternierende Zähnchenreihe.

Das Schloß besteht, soweit es freigelegt werden konnte, in der rechten Klappe aus einem kräftigen, auf beiden Flächen unregelmäßig quergestreiften Lunularzahn, einem vorspringenden Kardinalzahn und unterhalb der Ligamentstützen wohl aus zwei bis drei untereinander befindlichen Seitenzähnen.

Die Oberfläche ist mit dicken konzentrischen und in ihrer Stärke wechselnden Rippen bedeckt, die auch über die Lunula fortziehen. Ein Stück trägt verhältnismäßig dünnere Rippen in größerer Zahl. Die Rippen sind gewöhnlich nur an den Seiten vorhanden, die Mitte ist fast immer frei von ihnen, sei es, daß sie hier weniger ausgebildet, sei es, daß sie durch äußere Einflüsse stärker abgenützt sind. Dieses Fehlen der Rippen kann bis zu einer vollständigen Glättung und Skulpturlosigkeit der Außenseite führen.

Aber selbst in diesem Falle ist die feine, die Rippen rechtwinklig schneidende und unregelmäßige Gitterstruktur, die für *Fimbria* kennzeichnend ist, fast immer vorhanden, so daß über die Zusammengehörigkeit der skulptierten und glatten Formen, zwischen denen übrigens Übergänge bestehen, nicht zu zweifeln ist.

Fimbria cordiformis ist von d'Orbigny und Pictet und Renevier, später auch von Pictet und Campiche mit *Sphaera corrugata* Sow. als *Fimbria cordiformis*, bez. *corrugata* zusammengestellt worden. Wie bereits Müller hervorgehoben hat, ist diese Vereinigung nicht zutreffend. Sowerbys *Sphaera corrugata*, soweit sie zum Vergleiche aus den neokomen Atherfield beds Südenglands vorlag, unterscheidet sich weniger durch die von G. Müller angegebenen Kennzeichen (Lage des Wirbels in der Mitte, nicht klaffende Lunula), als durch die viel höher gewölbten, nicht abgeplatteten Wirbel und die stärkere Verlängerung des ganzen Umrisses nach vorn. *Fimbria cordiformis* d'Orbigny ist demnach von der Art Sowerbys abzutrennen. Es fallen unter diesen Namen auch die von Pictet als *Fimbria corrugata* beschriebene und die afrikanische Art.

Fundort: Niongala. 7 Stücke.

Genus: **Protocardia** Beyrich.

Protocardia Rothpletzi n. sp.

(Taf. XXI (II), Fig. 1.)

Der Umriß ist schiefdreiseitig. Der Schloßrand ist kurz, der Unterrand dagegen sehr lang. Die Höhe ist bei großen Exemplaren gleich der Länge, bei jugendlichen ist die Höhe größer. Die Schalen sind stark gewölbt; die Wölbung ist gleichmäßig über die ganze Oberfläche verteilt, nur an den Wirbeln stärker gekrümmt. Die Wirbel sind eingerollt und nach vorn gedreht; sie liegen vor der Mitte des Schloßrandes. Von den Wirbeln verläuft zum unteren Rande eine sehr flache Kante, vor der sich eine schwach vertiefte Furche befindet. Durch diese Kante wird eine deutliche Zweiteilung in der Oberfläche hervorgebracht, in den größeren und im Umriß stärker gerundeten Vorder- und den steil abfallenden und scharf abgeschnittenen Siphonalteil.

Die Verzierung besteht aus sehr feinen und regelmäßigen, konzentrischen Streifen, die durch schwache Vertiefungen getrennt werden. Nach dem Unterrande zu wird die Ornamentierung unregelmäßiger, indem breitere Streifen und Zwischenfurchen auftreten. Die Streifen erheben sich nur wenig und sind an ihrer Oberfläche gewöhnlich abgeflacht. Einzelne zeigen auf der Oberfläche eine feine Rinne, die sie in zwei schmale Bänder teilt. Die Streifen laufen bis zur Kante und über sie hinaus ununterbrochen bis zum Hinterrand. Hinter der Kante erfahren sie jedoch eine starke Aufbiegung nach der Wirbelregion, zugleich eine kräftige Zusammendrängung und Verwischung, so daß schon an wenig verwitterten Stücken die Streifen fast unkenntlich werden können und der hinter der Kante gelegene Teil wie unverziert erscheint. Von einer Radialverzierung ist nichts zu bemerken. Schloß und Inneres sind unbekannt.

Trotzdem die für den überwiegenden Teil der Protocardien bekannte teilweise Radialberippung nicht zu erkennen ist, wurden die vorliegenden Stücke doch zu *Protocardia* gestellt, da die radialen Rippen ja bei einzelnen Arten sehr wenig ausgeprägt sind und sie in diesem Falle möglicherweise durch Verwitterung unkenntlich geworden sein könnten, wofür allerdings das ungestörte Fortlaufen der konzentrischen Streifen nicht spricht. Bei anderen Arten von *Protocardia* fehlen die Radialrippen überhaupt gänzlich. Es ist in letzterer Beziehung auf einige englische Arten des Neokoms zu verweisen. *Protocardia Rothpletzi* nähert sich in der Form *Protocardia sphaeroidea* Forbes. In der Monographie der englischen Lamellibranchiaten des Neokom bemerkt Woods (vol. II, 5, pag. 196, Taf. XXI, Fig. 2, 3), daß die Radialornamentierung der Rückarea bei dieser Art sehr undeutlich werden oder ganz verschwinden kann, ebenso daß sie in der Form stark variiert, zwei Eigenschaften, die augenscheinlich auch bei unserer Form vorhanden sind. *Protocardia sphaeroidea* ist aus dem unteren Grünsand von Atherfield und Sandown bekannt.

Fundort: Niongala. 4 Stücke.

Genus: **Venus** Lin.

Venus mikadiana n. sp.

(Taf. XXI (II), Fig. 2.)

Die Schale besitzt länglich-ovalen Umriß mit am Vorder- und Hinterrand recht gleichmäßig gerundeten Ecken. Die Länge ist größer wie die Höhe; die Dicke ist im Verhältnis zur Größe nicht unbeträchtlich. Der Vorderrand ist kurz, der Hinterrand länger. Die Wirbel sind klein und eingedreht, sie liegen vor der Mitte und sind leicht nach vorn gewendet. Eine Lunula ist nicht vorhanden; die Ränder beider Klappen stoßen scharf und etwas erhöht zusammen. Hinter den Wirbeln liegt eine sehr flache Area. Auf dem Steinkern ist eine kleine Mantelbucht zu erkennen.

Die Oberfläche zeigt keine Verzierung, sondern nur in regelmäßigen Abständen eine feine Anwachsstreifung, die auf der Mitte der Schale nicht mehr zu erkennen ist. Von den Wirbeln verläuft zum Hinterrande eine sehr flache Kante, die auf der Außenseite nur undeutlich, auf dem Steinkern gut zu verfolgen ist.

Venus mikadiana n. sp. ähnelt *Venus Robinaldina* d'Orb. aus dem Neokom (Terr. crét., III, pag. 435, Taf. CCCLXXXIII); sie unterscheidet sich aber dadurch, daß der Hinterrand spitzer, *Venus Robinaldina* auch mehr verlängert ist; die Kantenbildung ist ähnlich. In die Nähe gehört wohl auch *Cypricardia Niveniana* Tate (Qu. J., Bd. 23, pag. 160, Taf. VII, Fig. 10) aus den Uitenhageschichten.

Fundort: Mikadi. 1 Stück.

Venus n. sp.

(Taf. XX (I), Fig. 1.)

Sie besitzt im Vergleich zur vorigen Art einen rundlichen Umriß. Die Höhe übertrifft die Länge nur ganz unbedeutend. Die Klappen sind nicht sehr dick und ziemlich gleichseitig. Der Vorderrand ist kürzer als der Hinterrand; beide gehen in gleichmäßiger Rundung in den Unterrand über. Die Wirbel sind zierlich und eingedrückt, nach vorn gewandt und liegen wenig vor der Mitte; zwischen ihnen ist ein enger Raum ausgespart. Die Lunula ist flach und herzförmig und wohl ausgebildet.

Die Außenseite ist nicht verziert; sie trägt eine sehr feine Anwachsstreifung, die über die ganze Oberfläche gleichmäßig verteilt ist und in der Wirbelgegend weniger deutlich wird.

Die neue Art nähert sich im Umriß der von G. Müller aufgestellten und in Beziehung zu *Venus Icaunensis* d'Orbigny (Terr. crét., III, pag. 439, Taf. CCCLXXXIV) gebrachten *Venus glaberrima*. Ein deutliches Unterscheidungsmerkmal liegt jedoch in dem Mangel der Kante bei unserer Art und der Lage der Wirbel vor der Mitte. Beziehungen bestehen vielleicht zu *Venus Vibrayeana* d'Orb. (Terr. crét., III, pag. 442, Taf. CCCLXXXIV) aus dem Apt, die Lunula und Area aufweist, aber doch in dem längeren Rückteil und der gröberen Anwachsstreifung abweicht; ferner zu *Venus Galdrina* d'Orb. (Terr. crét., III, pag. 437, Taf. CCCLXXXIII), die jedoch keine Lunula besitzt, auch weniger gerundet ist. Nahestehend ist auch die von Pictet und Campiche (Terr. crét., III, pag. 175, Taf. CX, Fig. 13) beschriebene *Venus helvetica* aus dem Valanginien, nur fällt ihr Hinterrand steiler ab. *Venus Vendoperata* (Leym.) d'Orb. derselben Autoren (III, pag. 181, Taf. CXI) besitzt mehr nach vorn gerückte Wirbel. Wohl die am nächsten verwandte Art ist *Meretrix Uitenhagensis* Kitchin (pag. 151, Taf. VII); sie erscheint jedoch etwas länglicher.

Fundort: Mikadi. 1 Stück.

Genus: **Ptychomya** Agass.

Ptychomya Hauchecornei G. Müller.

1900. *Ptychomya Hauchecornei* G. Müller, Verst. des Jura u. d. Kr., pag. 557, Taf. XXII, Fig. 6, 7.

Es sind nur zwei Bruchstücke vorhanden, ein vorderes und hinteres Stück der rechten Klappe großer Muscheln, die die Ornamentierung gut erkennen lassen. Die vierseitige Schale ist nicht zu flach und sehr dick. Die Vorderseite ist mehr gerundet als die Hinterseite, die steiler abfällt. Die in der ausführlichen Be-

schreibung von G. Müller erwähnte, von den Wirbeln zum Hinterrand verlaufende Kante ist so stumpf, daß sie bei nur geringer Verwitterung schwer zu erkennen ist. Der Wirbel lag wohl vor der Mitte des langen Schloßrandes.

Die Schale ist mit radialen, von den Wirbeln ausstrahlenden Rippen verziert. Sie sind leicht gebogen und werden nach dem Hinterrande zu länger und stärker, ebenso die Zwischenräume größer. Die Rippen der Vorderseite sind weniger kräftig. Unterhalb der Wirbel in einer Linie, die in geringem Abstand dem Vorderrand parallel zieht, biegen die Rippen in kleinem Winkel mit konzentrischen Bogen zum Vorderrand um. Es entsteht so eine sehr charakteristische Form der Berippung, deren Kompliziertheit noch dadurch erhöht wird, daß die Radialrippen durch konzentrische, über die ganze Oberfläche verlaufende, am Unterrand ziemlich häufige und vertiefte Streifen gekreuzt werden. Am Kreuzungspunkt setzen die Rippen jedesmal aus, um jenseits der Furche in derselben Richtung weiter zu ziehen. Dadurch ergibt sich eine Art Dachziegelstruktur, indem ein von zwei Furchen begrenztes Rippenstück scheinbar unter dem nächst höher gelegenen verschwindet. Der obere Teil des Hinterrandes ist mit Knoten besetzt.

Am nächsten steht *Ptychomya Hauchecornei* G. Müller, wie dieser schon bemerkt hat, *Ptychomya neocomensis* Pictet u. Campiche (Terr. crét., III, pag. 355, Taf. CXXVII, Fig. 9—12); sie zeigt eine sehr ähnliche Berippung und auch die Knotenreihe des Hinterrandes, aber der Wirbel ist bedeutend mehr nach vorn gerückt, so daß der Vorderteil kürzer als bei der afrikanischen Art ist.

Fundort: Niongala. 2 Stücke.

Gastropoda.

Genus: **Nerinea** Defr.

Nerinea sp.

Ein Gesteinsstück von Tendaguru enthält mehrere, derselben Art einer *Nerinea* angehörige, stark verwitterte Stücke, deren spezifische Bestimmung ausgeschlossen ist. Es sind sehr lange, schmale Formen.

Fundort: Tendaguru, N. W.

Genus: **Pleurotomaria** Defr.

Pleurotomaria sp. (?)

Die feinere Skulptur ist abgewittert. Die Umgänge der kreiselförmigen Schale nehmen rasch an Größe zu. Sie sind in der Mitte, besonders bei den späteren Umgängen, etwas vertieft. Der Nabel ist tief, die Mündung rundlich-viereckig.

Fundort: Pile-Pile.

Cephalopoda.

Genus: **Nautilus** Breyn.

Nautilus cf. **pseudoelegans** d'Orb.

(Taf. XXII (III), Fig. 13; Taf. XXIII (IV), Fig. 6.)

1840. *Nautilus pseudoelegans* d'Orbigny, Terr. crét., I, pag. 70, Taf. IX.
1853. *Nautilus pseudoelegans* Studer, Geologie der Schweiz, II, pag. 71 und 280.
1859. *Nautilus pseudoelegans* Pictet u. Campiche, Terr. crét., I, pag. 123, Taf. XIV, 14 bis.
1861. *Nautilus pseudoelegans?* Blanford, Mem. geol. Surv. of India, I, Cret. Ceph., pag. 33, Taf. XVII.
1866. *Nautilus pseudoelegans?* Stoliczka, ibid, pag. 210, Taf. XCIII.
1900. *Nautilus pseudoelegans* Foord u. Crick., Rev. of the group of *Nautilus elegans* Sow., Geol. Mag., 1890, pag. 542.
1907. *Nautilus pseudoelegans* Karakasch, Crét. inf. de la Crimmée et sa Faune, Taf. IX, Fig. 2.

Zu *Nautilus* cf. *pseudoelegans* d'Orb. sind sieben Stücke gestellt worden, die in ihrem allgemeinen Charakter gut übereinstimmen, wenn sich auch im einzelnen Unterschiede wahrnehmen lassen. Diese müssen zweifellos als Varianten aufgefaßt werden.

Die Schale ist im ganzen ziemlich dick. Die Außenseite erscheint abgerundet, fast flach; die Flanken sind wenig gekrümmt. Der Nabel ist recht eng und tief. Der Querschnitt der Umgänge wechselt bei den einzelnen Exemplaren und bei verschiedenen Altersstufen; er ist immer breiter wie hoch. Die größte Breite ist bis tief in die Nabelgegend verlegt. Nach der Form der Umgänge lassen sich zwei Extreme aufstellen, zwischen denen vermittelnde Formen bestehen: eines mit niedrigem, fast halbmondförmigem Querschnitt und ein anderes mit höherem ovalen.

Die Suturlinie ist auf den Flanken wenig rückwärts gebogen, während sie auf der Externseite, so weit erkennbar, auch beim größten Exemplar fast gar nicht gebuchtet ist. Der Sipho liegt näher der Innenseite, zwischen dem zweiten und dritten Drittel der Höhe, jedoch dem letzteren angenähert. Die Ornamentierung ist leidlich erhalten. Sie besteht aus kräftigen, eng aneinander gereihten Rippen, die auf den Flanken nach vorn, auf dem Externteil nach rückwärts geschwungen sind.

Fundort: Niongala. 7 Stücke.

Nautilus n. sp.?

(Taf. XXIII (IV), Fig. 3.)

Im Anschluß an *Nautilus* cf. *pseudoelegans* d'Orb. sollen zwei, zum Teil mit Schale erhaltene große Exemplare erwähnt werden, die diesem in vielen Punkten ähnlich sind, aber vorläufig nicht mit ihm vereinigt werden können.

Die Schale ist aufgebläht. Die Außenseite ist breit und abgeplattet und trägt in der Medianlinie eine seichte, aber deutliche Einbuchtung. Diese Einbuchtung macht sich nur am Ende des letzten der erhaltenen Umgänge bemerkbar, während sie den früheren fehlt, deren Externseite glatt ist. Sie ist also vielleicht, so charakteristisch sie an sich ist, nur eine Alterserscheinung. Fast gleich große Exemplare von *Nautilus pseudoelegans* aus der Münchener Sammlung zeigen allerdings keine Spur der Einbuchtung. Die Umgänge sind breiter wie hoch und durch die starke Abflachung der Außenseite etwas vierseitiger als bei der vorbeschriebenen Art; doch tritt auch diese Erscheinung erst bei den jüngeren Umgängen auffallender hervor.

Die Suturlinie entspricht gut der von *Nautilus pseudoelegans*. Der Nabel erscheint weiter, die Lage des Sipho ist unbekannt. Die Ornamentierung besteht aus an den Flanken flachen, auf dem Externteil abgerundeten Rippen. Sie beginnen fast regelmäßig in breiten Stämmen, die sich in der Mitte der Flanken oder schon früher in zwei oder drei Sekundärrippen teilen. Sie bilden am Übergang vom Außen- zum Flankenteil nach rückwärts einen nicht allzu tiefen, in der Medianlinie ziemlich scharf in den entgegengesetzten Ast umbiegenden Lobus. An dieser Umbiegungsstelle erscheinen die Rippen verbreitert. Auf dem Externteile selbst kommen noch vereinzelte Teilungen der Rippen vor.

Sehr ähnlich in der Berippung ist *Nautilus bifurcatus* Ooster (Catal. des Céphal. foss. des Alpes suisses, III. Teil, pag. 10, Taf. IX, 1858) aus dem Neokom der Schweizer Alpen und *Nautilus bifurcatus* Ooster aus den Wernsdorfer Schichten (Uhlig, Wernsdorfer Schichten, pag. 54, Taf. II), jedoch ist unsere Form breiter am Außenrand.

Fundort: Niongala. 2 Stücke.

Nautilus Mikado n. sp.

(Taf. XXIII (IV), Fig. 4, 5; Taf. XXII (III), Fig. 14.)

Die Schale ist aufgebläht, die Außenseite breit und abgerundet. Die Breite durch die Mittellinie beider Flanken ist größer als die Höhe durch die Siphonalvertikale. Der Nabel ist eng. In der Suturlinie macht sich mit der Größenzunahme der Umgänge eine stetige Veränderung bemerkbar. Die Lobenlinie verläuft anfangs vom Nabel an fast gerade über den Externteil, biegt weiterhin auf den Flanken immer mehr nach vorn um, bis sie am Ende der großen Exemplare einen breiten, bis auf die Flanken hinabgreifenden und leicht vorspringenden Sattel bildet, der auf dem Externteil selbst nur wenig gebogen ist.

Der Sipho liegt wenig exzentrisch, mehr der Internseite genähert. Die Verzierung besteht aus gut markierten Rippen, die geringfügig gewölbt sind und durch wenig schmälere Furchen getrennt werden. Sie beginnen am Nabel und wenden sich, wo die Rundung der Externseite beginnt, in stumpfem Winkel nach hinten, um dort einen breiten, schwach vertieften Lobus zu bilden.

Sehr nahestehend ist *Nautilus elegans* Sow.; jedoch unterscheidet sich *Nautilus Mikado* nach der bei Foord (Foord u. Crick, on *Nautilus elegans*, Geol. Mag., 1890, pag. 548) befindlichen Abbildung, die das Sowerbysche Originalstück aus dem Britischen Museum wiedergibt, durch die bedeutend breitere Außenseite; Berippung, Lage des Sipho und Suturlinie sind ziemlich ähnlich. *Nautilus pseudoelegans* d'Orb. unterscheidet sich durch eine andere Lobenlinie. *Nautilus neocomensis* d'Orb., der nach Stoliczka mit der indischen Form des *Nautilus Kayeanus* Blanford identisch ist, obgleich sich beide Formen gut unterscheiden lassen, ist höher und nach Pictets Angabe auch weitnabelig. Suturlinie und Ornamentierung scheiden unsere Form auch von *Nautilus Negama* Blanford (Stol. Ceph., I, pag. 211, Taf. XCIV) aus der Utaturgruppe.

Fundort: Niongala. 2 Stücke.

Nautilus Sattleri n. sp.

(Taf. XXII (III), Fig. 16; Taf. XXIII (IV), Fig. 1, 2.)

Nautilus Sattleri n. sp. liegt in einem sehr großen Exemplar vor. Dazu kommt das vorzüglich erhaltene Kernstück eines anderen, das nach den Notizen von Prof. Fraas aus einem großen, 0·35 *m* messenden Stück der gleichen Art stammt. *Nautilus Sattleri* zeichnet sich durch vollkommen vierkantige Form der Umgänge aus, die schon auf dem kleinen Kernstück gut zu beobachten ist. Die Außenseite ist sehr breit und eben. Die Flanken fallen von ihr und zur Nabelwand steil ab und sind auf ihrer Oberfläche nur ganz gering gekrümmt. Die größte Breite der Umgänge wird fast in der Höhe des Nabels erreicht; sie übertrifft die Höhe beinahe um das Doppelte. Der Nabel ist ziemlich eng und tief. Die Suturlinie ist in der Nabelgegend nicht genau zu erkennen. Sie bildet auf dem Flankenteil einen sehr flachen rückwärtigen Bogen. Am Übergang von den Flanken zur Außenseite richtet sie sich nach vorn und bildet einen Sattel, dessen größte Ausbuchtung bereits auf die Externseite zu liegen kommt. Diese selbst trägt einen flachen Externlobus.



Nautilus Sattleri n. sp. Tendaguru. Nat. Gr.

Der Sipho ist auf dem großen Stück nicht sichtbar. Auf dem Kernstück liegt er im untersten Drittel, nahe der Internseite.

Das Kernstück ist noch dadurch ausgezeichnet, daß es auf der Außenseite eine mediane Furche trägt, während das große Stück vollkommen glatt ist. Da nach Fraas dieselbe Spezies vorliegt, muß die Furchenbildung vorläufig als Jugenderscheinung angesehen werden, die mit den weiteren Umgängen verschwindet.

Die Ornamentierung ist nur am Kernstück erhalten. Sie besteht aus sehr feinen Anwachsstreifen, die auf der Externseite rückwärts gerichtet sind.

Fundort: Tendaguru. 2 Stücke.

Genus: **Phylloceras** Suess.

Phylloceras lindiense n. sp.

(Taf. XXII (III), Fig. 1.)

Die Schale ist vollkommen glatt; es läßt sich nicht erkennen, ob irgend welche Skulptur vorhanden war.

Die Externseite ist ziemlich breit und abgerundet. Die Flanken sind flach und steigen nach dem Nabel zu an, in dessen Nähe auch die größte Breite der Umgänge liegt. Die Flanken fallen nach der Nabelwand zu steil, mit fast rechtem Winkel ein. Der letzte Umgang ist breiter wie hoch. Die Umgänge um-

fassen sich weit; ihre innere Fläche ist bis zu einem Drittel der Höhe ausgehöhlt. Sie lassen aber in dem tiefen Nabel deutlich die vorhergehenden Umgänge sehen.

Die Lobenlinie kann nur mit Vorbehalt gegeben werden. Der Externlobus ist wenig kürzer wie der erste Seitenlobus, dieser wieder, wenn auch nicht viel, länger als der zweite Seitenlobus. An den jüngeren Umgängen scheint sich das Größenverhältnis zwischen dem ersten und zweiten Seitenlobus dahin zu ändern, daß der erste den zweiten stärker an Länge übertrifft. Der erste Seitenlobus ist schmal und recht regelmäßig gegliedert. Er endet in drei Ästen, über denen vier kleinere Zweige stehen. Der zweite Seitenlobus ist unregelmäßiger gebaut; er endet in einem stärkeren inneren und schwächeren äußeren Ast. Diese Art der Endigung zeigt sich auch an den späteren Loben.



Phylloceras lindiense n. sp. Bezirk Lindi. Nat. Gr.

Die Sättel werden aus einem schmalen Stamm ziemlich breit und die ersten erreichen fast die gleiche Höhe. Die Endigungen sind länglich-blattförmig. Der Externsattel endigt breit in zwei mehrfach gegliederten Hauptästen. Der erste Seitensattel zeigt eine ähnliche Gliederung, ist aber schmäler.

Es macht gewisse Schwierigkeiten, sich über die generische Stellung dieser Form klar zu werden, da in ihr phylloceraten- wie desmoceratenartige Züge vereinigt erscheinen. Die ersteren zeigen sich wohl in der beträchtlichen Dicke der Umgänge und in der Lobenlinie, letztere in gewissen Zügen der Lobenlinie und der Art der Einrollung. Doch ist vorgezogen worden, diese Form zu den Phylloceraten zu stellen.

Phylloceras lindiense n. sp. ähnelt in der Nabelgegend und den steil einfallenden Flanken *Phylloceras inornatum* d'Orb. (Terr. crét., I, pag. 183, Taf. LV, Fig. 4—6) aus dem oberen Neokom Frankreichs, ist jedoch im Querschnitt sehr abweichend, der bei gleichgroßen Exemplaren bei *Phylloceras inornatum* höher als breit ist. *Phylloceras diphyllum* d'Orb. (Terr. crét., I, pag. 181, Taf. LV, Fig. 1—3) läßt zwar auch die vorhergehenden Umgänge sehen, ist aber engnabeliger; es soll außerdem nach Sayn nur ein Jugendstadium von *Phylloceras semisulcatum* d'Orb. (Terr. crét., I, pag. 172, Taf. LIII, Fig. 4—6) sein, das von *Phylloceras lindiense* vollständig abweicht.

Unter den Desmoceraten zeigt Ähnlichkeit *Desmoceras Sequenzae* Coq. (Étud. suppl., pag. 23, Taf. I, (N. 4)), der aber flach- und hochmündiger ist. Das gleiche gilt für *Desmoceras Revoili* Pervin. (Pal. tun., pag. 131, Taf. V, Fig. 13—15).

Fundort: Bezirk Lindi, ohne nähere Ortsangabe. 2 Stücke.

Phylloceras Broilii n. sp.

(Taf. XXII (III), Fig. 7.)

Es liegen zwei kleine Exemplare vor. Ihre Oberfläche ist glatt. Die Schale ist aufgeblähter als bei *Phylloceras lindiense* und bei dem folgenden *Phylloceras* aff. *Thetys* d'Orb. Die Externseite ist breit und abgeflacht, die Internseite nur wenig eingefurcht. Die Flanken sind flach. Die Umgänge umfassen sich vollständig, so daß ein enger und tiefer Nabel entsteht, der trichterförmig erscheint. Der Querschnitt der Mündung ist fast so hoch wie breit; die größte Breite liegt in der Mitte der Flanken.



Phylloceras Broilii n. sp. Bezirk Lindi. Nat. Gr.

Die Lobenlinie ist wenig gut erhalten. Der Externlobus ist fast so lang wie der erste Seitenlobus; er zeigt auf jeder Seite mehrere (drei ?) Äste, deren zwei unterste in drei Zweige auslaufen. Der erste Seitenlobus endet in drei reich verästelten Zweigen.

Zwei recht ähnliche Formen sind von d'Orbigny als *Phylloceras picturatum* (Terr. crét., I, pag. 178, Taf. LIV) und *Phylloceras Rouyanum* (I, pag. 362, Taf. CX), den er später mit seinem *Phylloceras infundibulum* unter diesem Namen vereinigte, erwähnt. Beide Formen sind neuerdings auch von Karakasch aus dem Barrême von Biassala in der Krim beschrieben worden (Taf. III, Nr. 2, 3, 10, 17). Die erstere hat eine reicher ausgebildete Lobenlinie und einen verschieden langen Extern- und Seitenlobus, die bei *Phylloceras Broilii* n. sp. fast gleich lang

sind; dazu ist der Querschnitt länglicher. Die letztere stimmt in der einfach gehaltenen Lobenlinie recht gut überein, ebenso in der Gestaltung des Nabels. Die Flanken sind jedoch gewölbter. Auf jeden Fall bestehen, wenn auch Unterschiede vorhanden sind, sehr enge Beziehungen zwischen *Phylloceras Rouyanum* und *Broilii*.

Das gleiche gilt wohl für *Phylloceras Broilii* n. sp. und *Phylloceras Forbesianum* d'Orb. (Koßmat, Südindische Kreide, pag. 119, Taf. I). Die allgemeine Form ist recht übereinstimmend; ob Unterschiede in der Skulptur vorhanden waren, läßt sich nicht mehr feststellen. Abweichungen in der Form der Lobenlinie sind zwar vorhanden; unsere Art schiebt sich wohl mit ihren länglich-runden Sattelendigungen als eine Art Zwischenform ein zwischen die Form mit breiten Sattelenden, welche die französische Art, und die mit schmalen, welche die indische aus der Utaturgruppe auszeichnen, Unterschiede, deren Bedeutung von Koßmat für die Abtrennung des indischen vom französischen Vorkommen hervorgehoben werden. Die bezeichneten Abweichungen mögen vorerst eine Auseinanderhaltung der drei in Frage kommenden Arten ermöglichen, legen aber doch die Frage sehr nahe, ob es sich hier nicht um von einander besser nicht zu trennende Variationen eines Typus handelt. Oder handelt es sich hier um Konvergenzerscheinungen?

Phylloceras Rouyanum ist von Pervinquière aus Tunis erwähnt (Pal. tun. pag. 56), wo es im Barrémien vorkommt. *Phylloceras Baborense* Coq. (Ét. suppl., pag. 26, Taf. I, Fig. 1) ist mit diesem identisch.

Fundort: Bezirk Lindi, ohne nähere Ortsangabe. 2 Stücke.

Phylloceras aff. **Thetys** d'Orb.

(Taf. XXII (III), Fig. 2.)

1840. *Am. semistriatum* d'Orbigny, Pal. franc. terr. crét., pag. 136, Taf. XLI, Fig. 3—4.
1840. *Am. Thetys* d'Orbigny, ibid., pag. 174, Taf. LIII, Fig. 7—9.
Am. Morelianus d'Orbigny, ibid., pag. 176, Taf. LIV, Fig. 1—3.
1860. *Am. Moussoni* Ooster, Céph. foss. des Alpes suisses, pag. 105, Taf. XXI, Fig. 6—7.
1889. *Am. Morelli* Kilian, Montagne de Lure, pag. 226, 198.
1890. *Phylloceras Thetys* Sayn, Amm. du Barrémien du Djebel Ouach, pag. 11.
1890. *Phylloceras Thetys* Sayn, Amm. pyriteuses des marnes valengiennes, pag. 6, Taf. I, Fig. 3—5.
1901. *Phylloceras Thetys* Sarasin u. Schöndelmayer, Amm. du crét. inf. de Chatel-St.-Denis, pag. 14, Taf. I, Fig. 6-9.
1907. *Phylloceras Thetys* Pervinquière, Paléont. tunisienne, Céph., pag. 50.

Die vorliegende Form ist wohl identisch mit *Phylloceras Thetys* d'Orb. (Terr. crét., I, pag. 174, Taf. LIII), nur ist der Erhaltungszustand zu wenig gut, um sie ganz ohne Vorbehalt zu dieser Art stellen zu können.

Die Oberfläche zeigt keine Verzierung. Die Schale ist im ganzen recht flach. Die Externseite ist gerundet, die Innenseite stark ausgehöhlt. Die Flanken sind abgeflacht und steigen zur Nabelgegend leicht an; sie gehen in starker Biegung, doch ohne scharfe Kante in die Nabelwand über. Der Nabel ist tief und ziemlich eng; die Umgänge sind so weit umfassend, daß von den früheren nur ein sehr geringer Teil zu sehen ist. Die Mündung ist höher als breit.



Phylloceras aff. *Thetys* d'Orb. Bezirk Lindi. Nat. Gr.



Phylloceras aff. *Thetys* d'Orb. Kleineres Exemplar. Bezirk Lindi. Nat. Gr.

Die Lobenlinie erscheint, soweit sie überhaupt zu erkennen ist, einfacher als bei *Phylloceras Thetys*, jedoch mag dieser Umstand hauptsächlich auf die Abwitterung zurückzuführen sein. Es lassen sich mindestens acht Sättel und Loben zählen, ihre wirkliche Zahl wird aber zwei bis drei mehr betragen. Der Externlobus ist kleiner wie der erste Seitenlobus und wohl auch noch kürzer wie der zweite. Er ist in eine Anzahl Zweige geteilt, von denen zwei parallel dem Sipho liegen. Der Externsattel ist sehr kräftig entwickelt; er bildet einen sich nach oben verbreiternden Stamm, der sich nach anderen Verästelungen erst weit an der Spitze in zwei kleinere Äste teilt. Seine innere Seite erscheint reicher ausgebildet wie die äußere. Der erste Seitenlobus ist, wie schon erwähnt, länger als der Externlobus. Er besteht aus einem reichgegliederten Stamm, der sich nach unten in drei divergierende Äste auflöst. Jeder dieser drei Äste ist wieder in zahlreiche spitz auslaufende Zweige zerlegt. Die tiefste Spitze ist dreigeteilt. Der erste Seitensattel ist ganz ähnlich dem

Externsattel ausgebildet, nur schmäler. Ähnliche Verhältnisse wie beim ersten Seitensattel und -lobus zeigen sich auch bei den übrigen, nur immer einfacher gestaltet. Der Internlobus ist nicht zu erkennen.

Neumayr (Geogr. Verbreitung der Juraform., pag. 83, Taf. I, Fig. 2) erwähnt *Phylloceras semistriatum* (= *Thetys*) d'Orb. von der Ostküste Afrikas aus Mozambique. Während die Form, abgesehen von der wohl etwas größeren Dicke, gut mit *Phylloceras Thetys* übereinstimmt, zeigen sich in der Lobenlinie gewisse Abweichungen, so daß ein echter *Phylloceras Thetys* wohl nicht vorliegt. Dies hat Sayn veranlaßt (Am. pyrit., pag. 8), das Stück von Mozambique als nahestehend seinem *Phyll. serum* var. *perlobata* zu bezeichnen, mit dem seine Lobenlinie besser übereinstimmt.

Jedenfalls liegen in *Phyll.* aff. *Thetys* und *Phyll. semistriatum* Neum. den aus dem französischen Neokom bekannten Arten nahe verwandte Formen vor.

Fundort: Bezirk Lindi, ohne nähere Ortsangabe. 3 Stücke.

Phylloceras Rogersi Kitchin var. n.

(Taf. XXII (III), Fig. 9.)

1908. *Phylloceras Rogersi* Kitchin, Uitenhage series, pag. 179, Taf. VIII, Fig. 19, 19 *a—c*.

Die Stücke stimmen recht gut mit der von Kitchin gegebenen Beschreibung überein. Der Nabel ist eng, die Schale wenig zusammengedrückt. Die Flanken sind mit Extern- und Internseite durch allmähliche Übergänge verbunden. Die Umgänge sind höher wie breit; die größte Breite liegt in der Mitte der Flanken. Die Außenseite ist abgerundet. Die Lobenlinie läßt sich nicht in ihrem ganzen Verlaufe verfolgen. Der Externlobus besteht aus einem schmalen Stamm, der sich erst nahe seinem Ende in zwei Hauptäste teilt, die wieder verzweigt sind. Über diesen stehen an jeder Seite zwei andere. Der Seitenlobus ist wenig länger als der Externlobus. Der Externsattel ist senkrecht in zwei Stücke geteilt mit je zwei gerundeten Blättern. Die übrigen Sättel zeigen ähnliche Verhältnisse. Alles das stimmt gut überein mit der von Kitchin gegebenen Abbildung der Lobenlinie.



Phylloceras Rogersi Kitchin var. n.
Mikadi. Nat. Gr.

Die Oberfläche ist in der Nabelgegend glatt, auf der Hälfte der Flanken und auf der Externseite mit feinen Rippen bedeckt, die vorwärts gebogen sind. Die zwischenliegenden Abstände sind breiter als die Rippen selbst, ungefähr $^1/_2$ *mm* messend. Hieraus ergibt sich eine Abweichung von der Kitchinschen Art, die eine feinere Skulptur besitzt, indem Kitchin auf einer Strecke von 2 *mm* zwölf Rippen zählt. Trotz dieser Abweichung und der etwas breiteren Umgänge dürfte die beschriebene Form einstweilen am besten zu *Phylloceras Rogersi* Kitchin zu ziehen und nur als eine gröber skulpierte Varietät zu betrachten sein.

Auf die Beziehungen zu *Phylloceras picturatum* d'Orb. aus dem französischen Neokom ist Kitchin bereits eingegangen; die Lobenlinie der französischen Form besitzt aber in dem ersten Seitenlobus, der den Externlobus nicht unbeträchtlich an Länge übertrifft, ein gutes Unterscheidungsmerkmal.

Fundort: Mikadi. 2 Stücke.

Genus: **Lytoceras** Sueß.

Lytoceras mikadiense n. sp.

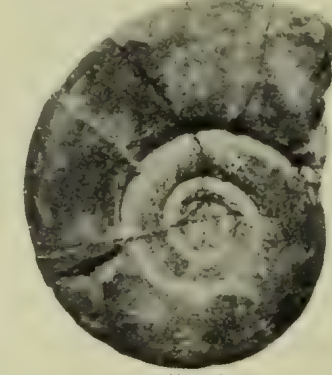
(Taf. XXII (III), Fig. 5.)

Das weitnabelige Gehäuse besteht aus einer Anzahl einander kaum berührender, schnell an Größe zunehmender Umgänge. Der Querschnitt ist bei jüngeren Windungen quer-oval, die Breite größer als die Höhe. Bei älteren Umgängen scheint das entgegengesetzte Verhältnis vorzuwalten. Die Externseite ist gerundet, die Nabelwand dagegen abgeplattet mit einem sehr seichten Eindruck der unterliegenden Windung. Die Verzierung besteht aus schwach gekörnelten, dünnen und niedrigen Rippen, die in größeren Abständen

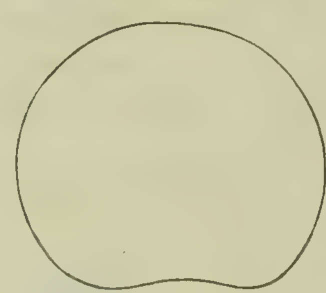
aufeinander folgen. Sie sind nur sehr schwach gebogen, auf den Flanken nach vorn, auf der Externseite dagegen fast gerade. Einzelne Rippen erscheinen stärker. Zwischen den Rippen sind noch sehr zarte Streifen zu bemerken. Die Abstände zwischen den stärkeren Rippen sind nicht immer gleich, sondern wechseln in geringen Grenzen. Die Lobenlinie ist unbekannt.



Lytoceras mikadiense n. sp. Mikadi. Nat. Gr.



Lytoceras mikadiense n. sp. Kl. Exempl. Mikadi. Nat. Gr.



Querschnitt der letzten Windung von *Lytoceras mikadiense* n. sp.

Lytoceras subfimbriatum d'Orb. (Terr. crét., I, pag. 121, Taf. XXXV) unterscheidet sich durch den höheren Windungsdurchschnitt und stärkere Rippen, *Lytoceras densifimbriatum* Uhlig (Wernsdorfer Schichten, pag. 67, Taf. VI) durch die feine Berippung mit Knötchen und durch die etwas dreieckige Windung (aus dem südfranzösischen Barrême und den Wernsdorfer Schichten gleichen Alters). Durch die Art der Berippung ist auch das mit dem vorhergehenden verwandte *Lytoceras belliseptatum* Anthula aus der unteren Kreide des Kaukasus (Anthula, pag. 44, Taf. VI) von unserer Form unterschieden. Am engsten verwandt scheint *Lytoceras raricinctum* Uhlig (Wernsdorfer Schichten, pag. 64, Taf. V); es ist wenig dicht gerippt ähnlich unserer Form und zeigt sehr feine Streifen zwischen den Rippen; dagegen fehlen *Lytoceras mikadiense* die spiralen, allerdings auch in Uhligs Abbildung wenig hervortretenden Linien. Bei dem in die Nähe gehörenden *Lytoceras Phestus* Mather. (Uhlig, Wernsdorfer Schichten, pag. 63, Taf. V) sind die Rippen geschwungener.

Fundort: Mikadi. 2 Stücke.

Lytoceras sp.

Diese Art kennzeichnet sich durch das sehr langsame Anwachsen der zahlreichen Umgänge, die erst bei der sechsten oder siebenten Windung ein stärkeres Anschwellen zeigen. Die Umgänge berühren sich nur wenig. Ihr Querschnitt ist an den inneren Windungen breiter als hoch; an der letzten erhaltenen tritt eine größere Abrundung ein. In gewissen Abständen (drei oder vier auf jeden Umgang?) sind zarte nach vorn geneigte Furchen zu sehen.





1 2 3

Lytoceras sp.

1, 2 Kissiwanibucht; 3 Hinterland von Lindi. Nat. Gr.

Was sich von der Lobenlinie des größten, vollständig in Schwefelkies umgewandelten Exemplars erkennen läßt, zeigt eine gewisse Ähnlichkeit zu der bei d'Orbigny (Terr. crét., I, Taf. XLIX, Fig. 3) abgebildeten Suturlinie des *Lytoceras quadrisulcatum* d'Orb. In die Verwandtschaft dieser Art gehört wohl auch nach der Einschnürung und dem Querschnitt der Umgänge *Lytoceras* sp.

Die beiden kleinen Stücke lassen dieselben Eigentümlichkeiten erkennen. Das eine breitgedruckte zeigt noch die Embryonalkammer.

Fundort: Kissiwani-Bucht; Hinterland von Lindi. 3 Stücke.

Lytoceras sp. ind.

(Taf. XXII (III), Fig. 10.)

Das schlecht erhaltene und nicht bestimmbare Bruchstück eines großen Exemplars zeigt die Lobenlinie der Lytoceraten. Die Umgänge berühren sich nur wenig und zeigen einen ovalen, breiter als hohen

Querschnitt. Die Verzierung besteht aus niedrigen, feinen, wenig gekräuselten Rippen, die auf der Innenseite bedeutend enger stehen als auf der Bauchseite. Von *Lytoceras mikadiense* n. sp. ist diese Form wegen ihrer Berippung zu trennen, die besonders im Innern der Umgänge viel enger ist, als bei *Lytoceras mikadiense*. Möglicherweise bestehen Beziehungen zu *Lytoceras Mahadeva* Stol. (Cret. S. India, I, pag. 165, Taf. LXXX; Koßmat, Südind. Kreidef., pag. 112), jedoch ist der Querschnitt auf dem indischen Stück höher als bei unserem.

Fundort: Niongala. 1 Stück.

Genus: **Holcostephanus** Neumayr.

(Astieria Pavlow.)

Holcostephanus Dacquéi n. sp.

(Taf. XXII (III), Fig. 6.)

Die Externseite ist breit und gerundet. Die Flanken verfließen mit ihr ohne Abgrenzung, während sie zur Nabelwand viel steiler einfallen. Die Umgänge sind wenig umfassend, so daß ein ziemlich weiter Nabel entsteht; die früheren Umgänge sind zum Teil sichtbar. Die Breite der Umgänge ist viel beträchtlicher als die Höhe; es entsteht dadurch zusammen mit der breiten Externseite ein sehr flachgedrückter Querschnitt. Die Skulptur besteht aus Rippen, Furchen und Knoten. Die Knoten stehen nahe der Internseite und folgen einander in kleinen ausgefurchten Zwischenräumen. Ihre Form ist klein und zugespitzt. Von den Knoten gehen je 4—6 gebündelte, gleichmäßige, feine Rippen aus, die nach vorwärts geschwungen ununterbrochen über den Externteil fortziehen. Neben den gebündelten laufen einzelne ungebündelte, die aus den Zwischenräumen zwischen den Knoten entspringen. Auch vom Nabel verlaufen bis zu dem Randknoten einzelne kräftige Rippen. In gewissen Abständen zieht eine scharf ausgeprägte, auf dem Externteil sich verbreiternde Furche über den ganzen Umgang, auf die eine etwas stärker als die übrigen ausgebildete Rippe folgt.



Holcostephanus Dacquei n. sp.
Mikadi. Nat. Gr.

Diese Art der Furchung ist neben unserem Exemplar nur für *Holcostephanus sulcosus* Pavlow aus dem englischen Speeton clay charakteristisch. Auf der englischen Art, die als die nächstverwandte Form zu gelten hat, folgen die Furchen in geringeren Abständen, auch ist die Form der Rippen verschieden, so daß trotz vieler übereinstimmender Züge eine Abtrennung erfolgen muß.

Die Lobenlinie ist unbekannt.

Hinzuweisen wäre noch auf die große Ähnlichkeit der ostafrikanischen und der englischen Art mit zwei Holcostephaniden aus den Spiti shales Indiens (Uhlig, Fauna of the Spiti shales, Pal. India, Serie 15, Iv. 1903), und zwar auf *Holcostephanus* (*Spiticeras*) *Groteanus* Oppel (pag. 92, Taf. IX) und auf *Holcostephanus* (*Astieria*) *Schenki* Oppel (pag. 130, Taf. XVIII); ersterer, dessen Original in der Münchener Sammlung liegt, zeigt neben seiner Weitnabeligkeit und der größeren Breite der Furchen viel kräftigere Berippung, die auch dem letzteren zukommt, so daß diese beiden aus dem Tithon stammenden Arten mit Leichtigkeit von denen der unteren Kreide, als deren Vorläufern sie wohl anzusehen sind, unterschieden werden können. Eine entferntere Ähnlichkeit besteht auch zwischen *Holcostephanus Dacquéi* n. sp. und *Astieria convoluta* v. Koenen aus dem norddeutschen Hils.

Fundort: Mikadi. 1 Stück.

Genus: **Desmoceras** Zittel.

Desmoceras (Puzosia) aff. Emerici Rasp.

(Taf. XXII (III), Fig. 3.)

1831. *Desmoceras Emerici* Raspeil, Ann. des Scienc. d'observ., 3, pag. 116, Taf. XII.
1840. *Desmoceras Emerici* d'Orbigny, Terr. crét., 1, pag. 160, Taf. LI.

Die Suturlinie ist unbekannt. Die Oberfläche ist mit feinen, auf der Externseite nach vorn geschwungenen Rippen bedeckt. Der Querschnitt ist fast so hoch als breit. Die Flanken sind zusammen-

gedrückt, während die Externseite abgerundet und ziemlich breit ist. Die Internseite ist tief ausgehöhlt; die Flanken fallen steil zu ihr ab. Der Nabel ist weit; die vorhergehenden Umgänge sind ungefähr zu einem Drittel sichtbar. Außer den Rippen zeigt die Oberfläche noch eine Anzahl tiefer Furchen, die in ziemlich weiten Abständen folgen. Sie sind in der Nähe der Nabelgegend zunächst in einem Bogen von geringem Durchmesser nach rückwärts gerichtet, biegen dann in einer Ecke, die noch in der unteren Hälfte der Flanken liegt, in einem flachen, doch größeren Bogen wiederum zurück, um auf der Externseite die Richtung nach vorwärts anzunehmen.



Desmoceras (*Puzosia*) aff. *Emerici* Rasp.
Bezirk Lindi. Nat. Gr.

Desmoceras aff. *Emerici* Rasp. ist fast übereinstimmend mit der Grundform. Nur in den Furchen scheinen sich geringfügige Abweichungen in der schärferen Umbiegung geltend zu machen; auch sind die aus der Münchener Staatssammlung verglichenen Exemplare des französischen Neokoms etwas dicker im Querschnitt.

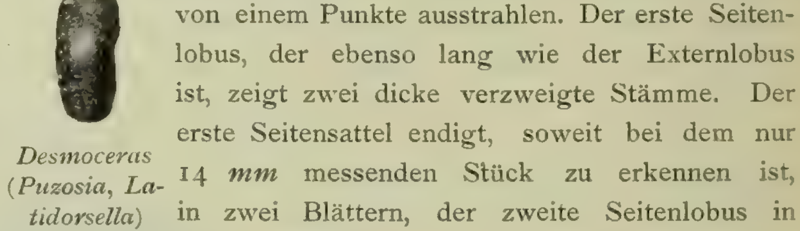
Anthula erwähnt aus dem Apt von Daghestan (Kreidefoss. des Kaukasus, pag. 103, Taf. VIII) eine verwandte Form als *Desmoceras falcistriatum*. Bei unserer Art ist jedoch die Skulptur eine andere; daneben ist die Externseite flacher als bei *Desmoceras falcistriatum* Anth., dessen Flanken auch gewölbter sind.

Fundort: Bezirk Lindi. 1 Stück.

Desmoceras (Puzosia; Latidorsella Jacob ?) **Kitchini** n. sp.

(Taf. XXII (III), Fig. 8.)

Die Oberfläche zeigt nur die Einschnürungen. Diese sind in gerader Richtung sehr stark nach vorn ausgezogen und verlaufen auf dem Externteil gerade. Die Externseite ist breit und fast vollkommen flach. Die Flanken fallen zu ihr und zum Nabel fast unter rechtem Winkel ab, so daß ein quadratischer Umriß der Umgänge mit ganz leicht gerundeten Kanten entsteht. Der Nabel ist weit; die Umgänge lassen die vorhergehenden zur Hälfte sehen.



Desmoceras (*Puzosia, Latidorsella*) *Kitchini* n. sp.
Bezirk Lindi. Nat. Gr.

Auf jeder Seite des langen und schmalen Externlobus stehen drei Äste, deren unterste in zwei weitere geteilt sind. Der Externsattel löst sich nach einer Art Einschnürung in vier breite Blätter auf, die ziemlich von einem Punkte ausstrahlen. Der erste Seitenlobus, der ebenso lang wie der Externlobus ist, zeigt zwei dicke verzweigte Stämme. Der erste Seitensattel endigt, soweit bei dem nur 14 *mm* messenden Stück zu erkennen ist, in zwei Blättern, der zweite Seitenlobus in zwei Ästen.

In der Flachheit der ganzen Form, dem weiten Nabel und dem rechteckigen Querschnitt ähnelt unsere Form Jugendexemplaren von *Desmoceras latidorsatum* Mich. (d'Orb., Terr. crét., I, pag. 270, Taf. LXXX) aus dem Apt. Jedoch sind die Einschnürungen so verschieden, sie sind bei fast gleich großen Exemplaren von *Desmoceras latidorsatum* viel weniger nach vorn gebogen, daß eine Zusammenstellung ausgeschlossen ist.

Fundort: Bezirk Lindi. 1 Stück.

Desmoceras (Puzosia) africanum n. sp.

(Taf. XXII (III), Fig. 4.)

Die Stücke lassen eine Skulptur nicht erkennen; sie zeigen nur Einschnürungen, die breit und wenig tief sind. Ihre Ränder verlaufen nicht genau parallel und sind nach vorn geschwungen. Die Einschnürungen sind auf den früheren Umgängen enger gestellt als auf den späteren. Die Form ist flach zusammengedrückt, die Externseite schmal und gerundet. Der Nabel ist weit. Der Querschnitt der Umgänge ist höher als breit; diese lassen etwas mehr als die Hälfte des früheren Umganges sehen. *Desmoceras africanum* n. sp., das nur in zwei kleinen Exemplaren vorliegt, besitzt enge Verwandtschaft zu *Desmoceras planulatum* Sowerby (Min. Conch., Taf. DLXX, pag. 136), aber auch deutliche Unterscheidungsmerkmale in der

größeren Weite des Nabels und in der viel größeren Zusammendrückung der Schale. Hierin ähnelt es sehr *Puzosia compressa* Koßmat (Südind. Kreide, pag. 119, Taf. XXIV), die sowohl Weite des Nabels wie starke Abplattung zeigt. Wenn aber bei dieser Art Koßmat erwähnt, sie sei sehr hochmündig, so trifft das für unsere Form nicht zu, wo zwar die Höhe die Breite der Mündung übertrifft, aber nur in ganz geringem Maße. *Puzosia compressa* Koßmat ist aus der unteren Utaturgruppe bekannt. Ähnliche Formen sind in weiter Verbreitung von verschiedenen Orten des Indisch-pazifischen Ozeans beschrieben worden. So von Stoliczka und Koßmat aus Südindien, durch Schmidt aus Sachalin (Petref. der Kreidef. von der Insel Sachalin, pag. 13, Taf. I) und von Witheaves aus der Kreide der Königin Charlotte-Inseln. Sie scheinen hier sämtlich ein mittleres Niveau der Kreide einzuhalten.


Desmoceras (*Puzosia*) *africanum* n. sp. Bezirk Lindi. Nat. Gr.

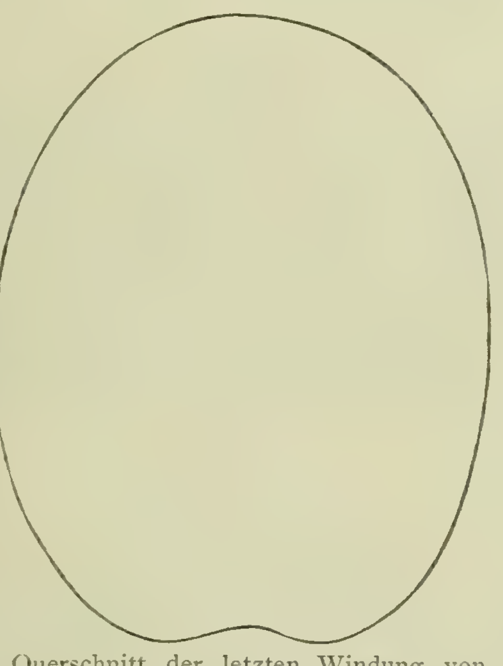
Fundort: Bezirk Lindi. 2 Stücke.

Genus: **Crioceras** Léveillé.

Crioceras Schlosseri n. sp.

(Taf. XXII (III), Fig. 15.)

Die Suturlinie ist unbekannt. Die Bruchstücke stammen von einer Form, deren Umgänge sehr rasch an Umfang zunehmen. Die Internseite ist breit, aber nicht vollkommen eben, sie zeigt vielmehr in der Medianlinie eine geringfügige Einfurchung. Die Flanken verlaufen ohne scharfe Übergänge aus der Innen- in die Außenseite. Diese selbst zeigt nur eine geringe Abplattung. Die Höhe der Umgänge ist größer als die Breite. Die größte Breite liegt nicht ganz in der Mitte der Flanken. Die Oberfläche ist mit feinen, gekörnelten Rippen überzogen, zwischen denen flache, nur sehr wenig vertiefte und an Breite die Rippen übertreffende Furchen verlaufen. In den Furchen liegen noch sehr schwach angedeutete Streifen. Die Rippen und Furchen ziehen gleichmäßig und wenig nach vorn geschwungen über den ganzen Umgang; an der Innenseite sind sie stärker nach vorn gebogen.


Querschnitt der letzten Windung von *Crioceras Schlosseri* n. sp. Niongala.

Eine verwandte Form zeigt *Crioceras Astierianum* d'Orb. (Terr. crét., I, pag. 468, Taf. CXV bis, Fig. 3, 5, Pictet und Campiche, Terr. crét., II, pag. 27, Taf. XLV) aus dem mittleren Gault Südfrankreichs. Die rasch zunehmende Größe der Umgänge ist für beide Arten sehr charakteristisch. Die Skulptur des *Crioceras Astierianum* d'Orb. ist jedoch viel gröber, die Rippen breiter und die Furchen wiederum enger. Der Querschnitt ist bei unserer Art höher. In den viel mehr zusammengedrückten Umgängen weicht auch *Crioceras depressum* Pictet und Campiche (Terr. crét., II, pag. 28, Taf. XLV) ab.

Fundort: Niongala. 1 Stück.

Crioceras niongalense n. sp.

(Taf. XXII (III), Fig. 11.)

Die vorliegenden Bruchstücke haben einen gleichmäßig gebogenen Umgang und lassen die Lobenlinie nur unvollkommen erkennen. Die Innenseite der Windung ist ziemlich flach und breit. Die abgeplatteten Flanken biegen erst in der Nähe der Externseite stärker um, um mit der im Verhältnis zur Innenseite schmäleren, aber doch gleichfalls flachen Externseite zu verschmelzen. Die Höhe des Querschnittes ist größer als die Breite. Die Skulptur besteht aus Rippen und Knoten. Die Rippen sind radial angeordnet fast ohne Biegung. Sie sind kräftig und abgerundet, in der Nähe des Externteiles stärker ausgebildet. Sie folgen sich in regelmäßigen Abständen; Schaltrippen sind nicht vorhanden, wenn schon einzelne Rippen weniger stark

sind, wie die übrigen. Ob die Berippung am ganzen Stück so gleichmäßig ist oder sich im Verlaufe der Windungen ändert, läßt sich nicht feststellen. Die Rippen sind ohne Ausnahme mit Knoten verziert. Am kräftigsten sind die Knoten der Externseite, weniger stark die auf der oberen Hälfte der Flanken liegenden. An der Innenseite scheinen stumpfe, sehr wenig hervortretende Anschwellungen die Knoten zu ersetzen.

Ähnlichkeit mit *Crioceras niongalense* n. sp. weist *Crioceras fissicostatum* Römer auf. Das von Neumayr und Uhlig unter diesem Namen abgebildete Exemplar (Hils-Ammonitiden, pag. 185, Taf. LVI) stimmt allerdings mit unserm wegen seiner dichotomen Rippen nicht überein, mehr dagegen die von v. Koenen (Ammonitiden des norddeutschen Neokom, Taf. XXII, XXIII) gegebenen Abbildungen. In der Art der Berippung, die weiterstehende und geschwungenere Rippen zeigt, sind aber beide Formen leicht zu trennen. Näher verwandt ist wohl *Crioceras Roeveri* v. Koenen (pag. 286, Taf. XXIII), besonders in der gleichmäßigen Aufeinanderfolge der Rippen; doch sind auch diese geschwungen, was sie von unserem Exemplar unterscheidet. Sowohl *Crioceras fissicostatum* wie *Roeveri*, beide aus dem norddeutschen Hils, werden von Koenen ins untere Barrême gestellt. *Crioceras hammatoptychum* Uhlig aus den Wernsdorfer Schichten (Uhlig, pag. 138, Taf. XXX) zeigt die nächste Verwandtschaft. Es treten bei ihm nur Hauptrippen auf mit je drei Knoten, von denen der unterste sehr verflacht ist. Der Querschnitt der neuen Form ist aber flacher, hauptsächlich ebener an der Innenseite.

Fundort: Niongala. Mehrere Bruchstücke.

Crioceras sp.

Sehr ähnlich der vorhergehenden Art ist *Crioceras* sp., so daß beide vielleicht vereinigt werden müssen. Nur in der Skulptur zeigen sich gewisse Differenzen. Die Rippen sind gleichmäßig groß; sie beginnen am Übergang der Innenseite in die Flanken mit einer deutlichen rückwärtigen Biegung und sind in deren Mitte etwas nach vorn gebogen. In der Innenseite selbst werden die Rippen viel zahlreicher und schwächer und sind halbkreisförmig nach vorn gerichtet. Knoten sind deutlich nur an der Externseite nahe dem Sipho ausgebildet; im übrigen sind sehr stumpfe Anschwellungen vorhanden, die als Knoten kaum mehr bezeichnet werden können. Ob in dieser Art der Verzierung Unterschiede zu *Crioceras niongalense* n. sp. vorhanden sind oder nur die bei *Crioceras* und ähnlichen Formen sehr häufige Veränderung der Rippen in den späteren Umgängen, muß dahingestellt bleiben.

Fundort: Niongala. 1 Stück.

Crioceras sp. ind.

Mehrere Bruchstücke, die von den beschriebenen *Crioceras*-Arten und unter einander abweichen, sollen hier zusammengefaßt werden, da eine Bestimmung ausgeschlossen ist.

Eines der Stücke zeigt eine Suturlinie, die mit der von v. Koenen (Ammonitiden, Taf. XXXIV, Fig. 1 *a*) bei *Crioceras rude* v. Koenen abgebildeten recht gut übereinstimmt. Der Externlobus ist kürzer wie der Laterallobus. Dieser ist sehr mächtig entwickelt und liegt auf der Mitte der Flanken; er zerfällt in drei Hauptäste. Der Externsattel ist in drei breite Blätter geteilt, die wieder zweigeteilt sind. Er ist viel breiter wie der erste Seitensattel. Der zweite Seitenlobus liegt zum Teil bereits auf der Innenseite; er ist kürzer wie der erste und ebenfalls in drei Äste geteilt. Diese Art trägt etwas geschwungene starke Rippen, die wohl keine Knoten trugen.

Fundort: Niongala. 1 Stück.

Genus: **Ancyloceras** d'Orb.

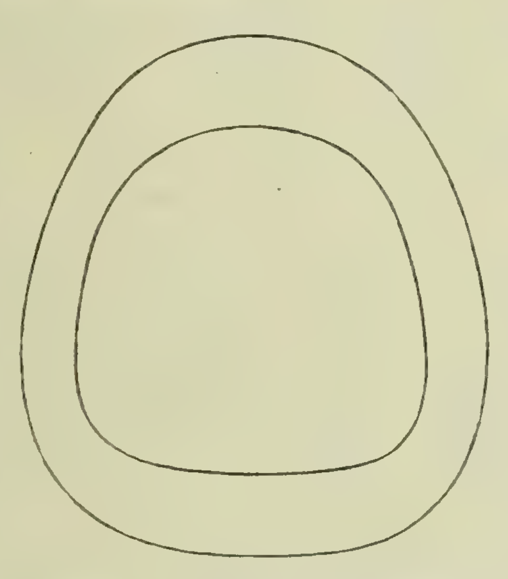
Ancyloceras niongalense n. sp.

(Taf. XXII (III), Fig. 12.)

Das abgebildete Stück enthält einen Teil des losgelösten Schaftes und den Ansatz zu den unteren Windungen. Die Innenseite ist ziemlich breit und geht sehr allmählich in die Flanken über. Die Externseite

ist bedeutend schmäler wie die Internseite, so daß die Flanken recht stark gebogen zu ihr aufsteigen. Da zugleich die Höhe größer ist als die Breite, entsteht ein fast herzförmiger, durch die Anlage von Knoten zugleich etwas eckiger Querschnitt, mit der Zuschärfung nach oben und außen. Der Schaft wächst von der Stelle der Umbiegung ab stark an. Er ist mit Rippen bedeckt, die an der Umbiegungsstelle wenig geschwungen sind und weiter nach oben mehr und mehr gerade werden. Auf der Externseite sind sie abgeschwächt. Am Windungsteil stehen die Rippen, die hier recht gleichmäßig in ihrer Stärke sind, eng. Am Schaft werden sie kräftiger und die Zwischenräume breiter. Zugleich tritt eine Differenzierung zwischen ihnen ein, indem einzelne die in größerer Zahl (zwei oder mehr?) zwischen ihnen liegenden an Größe übertreffen. Diese starken Hauptrippen tragen Knoten. Die schwächeren Zwischenrippen haben nicht immer Knoten, am regelmäßigsten die an der Externseite stehenden. Die mit Knoten verzierten Rippen besitzen an jeder Flanke deren drei. Der auf dem Externteil nahe dem Sipho gelegene ist wohl der größte; der unter ihm auf den Flanken folgende ist wenig schwächer. Der innerste Knoten findet sich nahe der Nabelwand, so daß zwischen ihm und dem Flankenknoten ein größerer Abstand liegt als zwischen diesem und dem Externknoten. Die Lobenlinie ist unbekannt.

Die größte Ähnlichkeit mit *Ancyloceras niongalense* n. sp. zeigt *Crioceras Urbani* Neumayr und Uhlig (Hils-Ammonitiden, Pal., Bd. 27, pag. 190, Taf. XL u. IL und v. Koenen, Ammonitiden des norddeutschen Neokom, pag. 358, Taf. XLII—XLIV). Abweichungen ergeben sich aber in der Form des Windungsquerschnittes, der von Neumayr und Uhlig als fast kreisrund bezeichnet wird, was bei unserem Exemplar keineswegs zutrifft. Ebenso ist die Anordnung der knotentragenden Rippen wie der Knoten selbst eine verschiedene; das von v. Koenen auf Taf. XLIV, Fig. 3, mitgeteilte Stück zeigt allerdings hierin eine ziemliche Ähnlichkeit. Da aber in allen diesen Merkmalen, besonders in der Zahl der Schaltrippen Änderungen bei demselben Stück mit der Zunahme der Größe der Windungen eintreten, ist es immerhin möglich, daß noch Exemplare bekannt werden, die *Crioceras Urbani* Neumayr und Uhlig in der äußeren Skulptur mehr ähneln. *Crioceras Urbani* ist von v. Koenen ins untere Apt gestellt worden. *Crioceras Abichi* Bač., Simon. sp. (Anthula, Kaukasus, pag. 124, Taf. XII) ist verschieden durch die Anordnung der Rippen besonders an der Umbiegungsstelle in den Schaft, wo nur eine geringe Zusammendrängung eintritt und die knotentragenden Rippen ununterbrochen weiterverlaufen. *Crioceras Abichi* gehört nach Anthula in das Apt *Scaphites Coquandi* Math. (Matheron, Rech. pal. T. D. 24) aus dem Apt von la Bedoule ist mehr mit dem vorigen als mit unserer Form verwandt; die Rippen werden an der Umbiegung zwar enger, aber die knotentragenden Hauptrippen sind recht abweichend gestaltet; sehr verschieden ist auch der Querschnitt. *Crioceras Hoheneggeri* Uhlig aus den Wernsdorfer Schichten, der von Karakasch auch aus der unteren Kreide der Krim erwähnt wird (Taf. IV, Nr. 3), hat nur eine entfernte Ähnlichkeit, da Knoten- und Schaltrippen hier ganz regelmäßig abwechseln (Uhlig, Wernsdorfer Schichten, pag. 139, Taf. XXXI). *Ancyloceras Matheronianus* d'Orb. besitzt gleichfalls eine regelmäßige Folge von geknoteten und glatten Rippen (d'Orb., Terr. crét., I, pag. 497, Taf. CXXII).



Querschnitte zu *Ancyloceras niongalense* n. sp.
Niongala. Nat. Gr.

Ancyloceras niongalense wurde nach den von v. Koenen aufgestellten Grundsätzen (Ammonitiden, pag. 229 ff., pag. 331 ff.) zur Gattung *Ancyloceras* gestellt, obgleich die von ihm angeführten, einerseits für die Trennung zwischen *Crioceras* und *Ancyloceras*, anderseits für die Abgliederung dieser Formen von verwandten geltenden Gründen keineswegs vollgültig sind und noch nicht über die Schwierigkeit der richtigen Einordnung, zumal wenn nur Bruchstücke vorliegen, hinaushelfen.

Fundort: Niongala. Mehrere Bruchstücke.

Genus: **Belemnites** List.

Belemnites pistilliformis Blainv.

Zu dieser Art kann mit einiger Wahrscheinlichkeit ein Bruchstück gestellt werden, das am einen Ende einen länglich-ovalen Querschnitt hat. Weder das Apikal- noch das Alveolarende ist vorhanden. Wegen des Erhaltungszustandes ist eine genauere Bestimmung ausgeschlossen.

Außer diesem liegen noch mehrere, einer anderen Art angehörende unbestimmbare Belemniten vor.

Fundort: Kikonihalbinsel bei Kilwa.

II.

Geologische Deutung und faunistische Beziehungen.

Zur Erleichterung der Übersicht ist im folgenden eine Tabelle aufgestellt, die die bis jetzt aus der Kreide Deutsch-Ostafrikas, und zwar überwiegend aus der unteren Kreide, einzeln beschriebenen Arten auf Grund der Funde von Bornhardt und Fraas mitsamt ihren Fundstellen enthält, ferner eine Tabelle der an den einzelnen Orten gesammelten Fossilien. (Siehe Tabelle I und II.)

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich, daß, abgesehen von einer größeren Anzahl wegen ihres Erhaltungszustandes nicht näher bestimmbarer Formen, im ganzen ungefähr 90 Arten bekannt sind, unter denen sich eine größere Anzahl neuer in der vorliegenden Arbeit beschrieben finden. Die Kreidefauna zeigt, soweit sie aus den geringen Aufsammlungen bekannt ist, ein starkes Überwiegen dickschaliger Lamellibranchiaten neben vereinzelten mit dünnen Schalen und ein auffallendes Zurücktreten der Brachiopoden und Gastropoden, von denen zusammen nur 9 Arten bekannt geworden sind. Eine wertvolle Bereicherung unserer Kenntnis der ostafrikanischen Fauna der unteren Kreide bringt die Fraassche Sammlung bezüglich der Ammoniten, die fast gänzlich zu fehlen schienen, da Gottfried Müller nur ein Ammonit, *Placenticeras discoidale* G. Müll., vorlag. Dazu kommen 4 Nautilidenarten, so daß die früher für Ostafrika ausgesprochene Annahme einer cephalopodenarmen Fauna wohl unbegründet ist. Die Ammoniten geben zugleich eine wertvolle Stütze ab für die Altersbestimmung der Kreide Deutsch-Ostafrikas.

Wie schon in der Einleitung bemerkt wurde, haben sich die kurzen zusammenfassenden Angaben Gottfried Müllers bestätigt, daß unsere Kenntnis der Kreidefauna Ostafrikas sich hauptsächlich auf deren untere Abteilungen erstreckt, während Cenoman und jüngere Kreide nur an wenigen Punkten nachgewiesen ist. Wenn auf Grund des durch die bisherigen Funde zugänglich gewordenen Materials eine Gliederung der unteren Kreide an der deutschen Ostküste Afrikas versucht werden soll, so kann ihr doch bei der immerhin sehr geringen Anzahl von Fossilien, die sich mit europäischen Formen vergleichen lassen oder wenigstens genügend sichere Beziehungen zu ihnen haben, nur ein provisorischer Charakter zukommen, was ausdrücklich bemerkt werden soll.

a) Berrias ist noch nicht aufgefunden und es ist sehr wahrscheinlich, daß es überhaupt fehlt. Da nach den neuesten Untersuchungen von E. Dacqué in München über den Jura Ostafrikas auch dessen obere Etagen (vom Kimmeridge an?) fehlen, ist hier eine beträchtliche Diskordanz zwischen Jura und Kreide anzunehmen, die allerdings im Felde noch nicht festgestellt worden ist. Eine neue Meerestransgression nach einer oberjurassischen Festlandsperiode würde erst mit dem Valanginien einsetzen.

b) Valanginien und Hauterivien ist mit Sicherheit festzustellen. Nicht allein der Fossilinhalt der für das deutsche Gebiet in Betracht kommenden Schichten, deren Gleichaltrigkeit mit der durch ihre Ammonitenfauna zeitlich bestimmbaren uud in vielen Punkten mit der ostafrikanischen Kreide recht gut übereinstimmenden Uitenhageformation des Kaplandes erwiesen ist, zwingt zu diesem Schlusse, sondern auch der Gesamtcharakter beider Faunen. Sind auch in dieser Beziehung eine Anzahl der ostafrikanischen Ammoniten, wie *Holcostephanus Dacquéi* n. sp. und *Phylloceras Rogersi* Kitchin var., keine allzustarken Stützen, so sind sie doch im Zusammenhange mit der Lamellibranchiatenfauna nicht ohne Wert. Daß die

Tabelle I.

Verzeichnis der aus der Kreide Deutsch-Ostafrikas bekannten Fossilien.

	Fundort	G. Müller	Fundort	E. Krenkel
1. Echinoidea:				
Pygurus sp. ind.	—	—	Niongala	pag. 202
2. Brachiopoda:				
Terebratula Carteroniana d'Orb. .	—	—	Matapua	pag. 202
Rhynchonella Tornquisti G. Müll. .	Nkundi-Bach	pag. 542, Taf. XXV, Fig. 10	—	—
Terebratula matapuana n. sp. . . .	—	—	Matapua, Tendaguru	pag. 202
Zeilleria dubiosa G. Müll.	Ntandi	pag. 547, Taf. XXV, Fig. 9	—	—
Kingena Schweinfurthi G. Müll. .	„	pag. 548, Taf. XXV, Fig. 11	—	—
3. Lamellibranchiata:				
Avicula Lieberti G. Müll.	Nkundi-Bach	pag. 542, Taf. XIX, Fig. 14—17	—	—
Avicula ntandensis G. Müll. . . .	Ntandi	pag. 551, Taf. XXIII, Fig. 3—4	—	—
Avicula tschingira n. sp.	—	—	Tschingiri	pag. 203, Taf. XX, Fig. 12
Pinna G. Mülleri n. sp.	—	—	Tendaguru NW	pag. 203, Taf. XX, Fig. 5
Gervilleia dentata Kr.	Ntandi	pag. 548, Taf. XXIV, Fig. 8, 9	Niongala, Matapua	pag. 204
Gervilleia aff. *alaeformis* Sow.? . .	„	pag. 550, Taf. XXIII, Fig. 2	—	—
Perna tendagura n. sp.	—	—	Tendaguru NW	pag. 204, Taf. XX, Fig. 13
Perna Atherstoni Sharpe	—	—	Niongala	pag. 205
Pecten cf. *kamerunensis* v. Koen. .	Mikaramu	pag. 564, Fig. 52	—	—
Pecten striatopunctatus Roem. . .	Ntandi	pag. 550, Taf. XXIV, Fig. 7	—	—
Pecten cf. *Robinaldinus* d'Orb. . .	„	pag. 551		
Pecten cf. *Cottaldinus* d'Orb. . . .	„	pag. 551, Taf. XXIV, Fig. 5, 6	—	—
Vola atava d'Orb.	„	pag. 551, Taf. XXIV, Fig. 4	—	—
Vola lindiensis n. sp.		—	Niongala	pag. 205, Taf. XXI, Fig. 4
Vola quinquecostata Sow.	Kigua	pag. 565, Taf. XXIV, Fig. 1	—	—
Vola cf. *striatocostata* Goldf. . . .	„	pag. 566	—	—
Anomia laevigata Sow.	Tschikotscha-Bach	pag. 561, Taf. XXV, Fig. 3, 4	—	—
Ostrea Minos Coqu.	Ntandi	pag. 548, Taf. XXIII, Fig. 1	Niongala	p. 206, T. XX, F. 4; T. XXI, F. 7
Ostrea E. Fraasi n. sp.	—	—	„	pag. 207, Taf. XX, Fig. 2
Ostrea sp. (*niongalensis* n. sp.?) . .	—	—	„	pag. 207, Taf. XXI, Fig. 11
Ostrea sp. ind.	—	—	Niongala	pag. 207, Taf. XX, Fig. 11
Ostrea sp.	—	—	„	pag. 208, Taf. XXI, Fig. 6

	Fundort	G. Müller	Fundort	E. Krenkel
Exogyra Columba Lam.	Kigua	pag. 566, Taf. XXIV, Fig. 2	—	—
Exogyra solea G. Müll.	Mandawa-Bach	pag. 546, Fig. 41—45	—	—
Exogyra aff. *aquila* Brongn.	—	—	Niongala	pag. 206, Taf. XXI, Fig. 9
Gryphaea sp. ind.	—	—	„ O	—
Arca uitenhagensis G. Müll.	Nkundi-Bach	pag. 542, Taf. XXV, Fig. 5	—	
Arca aff. *uitenhagensis* G. Müll.	—	—	Niongala	pag. 208
Arca sp. G. Müll.	Nkundi-Bach	pag. 543	—	—
Cucullaea cf. *glabra* Park.	Tschikotscha-Bach	pag. 561, Taf. XXV, Fig. 1, 2	—	—
Cucullaea sp. ind.	—	—	Niongala	pag. 208, Taf. XXI, Fig. 10
Cucullaea Kraussi Tate	—	—	„	pag. 208
Trigonia Beyschlagi G. Müll.	Nkundi-Bach	pag. 543, Taf. XIX, Fig. 1—3	Tendaguru, Matapua	pag. 209, Taf. XX, Fig. 6, 8, 9
Trigonia Bornhardti G. Müll.	Ntandi	pag. 552, Taf. XXII, Fig. 1—3	Tendaguru, Niongala	pag. 210, Taf. XX, Fig. 3, 7
Trigonia Schwarzi G. Müll.	Tschikotscha-Bach	pag. 562, Taf. XXV, Fig. 13, 14	Miesi, Pile-Pile	pag. 211, Taf. XX, Fig. 10
Trigonia Kühni G. Müll.	„	pag. 561, Fig. XXV, Fig. 6—8	—	—
Trigonia ventricosa Krauß.	Nkundi-Bach	pag. 543, Taf. XIX, Fig. 4, 5	—	—
Trigonia matapuana n. sp.		—	Tendaguru, Matapua	pag. 212
Isocardia subangulata G. Müll.	Ntandi	pag. 555, Taf. XIX, Fig. 9	—	—
Astarte cf. *numismalis* d'Orb.	Nkundi-Bach	pag. 544, Taf. XIX, Fig. 6, 7	—	—
Astarte Leymeriei Desh.	Ntandi	pag. 552, Taf. XXII, Fig. 4, 5	—	—
Eriphyla Herzogi Goldf.	—	—	Matapua W	pag. 213, Taf. XXI, Fig. 8
Eriphyla Pinchiniana Tate	—	—	Mikadi	pag. 214
Eriphyla Stuhlmanni G. Müll.	Ntandi	p. 553, T. XXI, F. 3, 4; T. XXII, F. 8—10	Tendaguru, Niongala	pag. 214
Eriphyla transversa Leym.	„	pag. 553, Taf. XXI, Fig. 5—6	Niongala	pag. 214, Taf. XX, Fig. 5
Radiolites cf. *angeoides* Sow.	Mtunha	pag. 567, Taf. XXI, Fig. 3	—	—
Cardium cottaldinum d'Orb.	Ntandi	pag. 555, Taf. XXI, Fig. 8	—	—
Cardium sp.	„	pag. 555	—	—
Seebachia Bronni Kr.	-	—	Matapua	pag. 215
Fimbria cordiformis d'Orb.	Ntandi	pag. 554, Taf. XXI, Fig. 7	Niongala	pag. 215 Taf. XXI, Fig. 3
Protocardia Rothpletzi n. sp.	—	—	„	pag. 216, Taf. XXI, Fig. 1
Protocardia Schenki G. Müll.	Nkundi-Bach	pag. 544, Taf. XIX, Fig. 12, 13	—	—
Venus glaberima G. Müll.	Ntandi	pag. 556, Taf. XIX, Fig. 8	—	—
Venus mikadiana n. sp.	—	—	Mikadi	pag. 217, Taf. XXI, Fig. 2
Venus n. sp.	—	—	„	pag. 217 Taf. XX, Fig. 1
Ptychomya Hauchecornei G. Müll.	Ntandi	pag. 556, Taf. XXII, Fig. 6, 7	Niongala	pag. 217
Ptychomya n. sp. G. Müll.	Tschikotscha-Bach	pag. 563, Taf. XXV, Fig. 12	—	—

	Fundort	G. Müller	Fundort	E. Krenkel
Mactra Stromeri G. Müll.	Tschikotscha-Bach	pag. 563, Taf. XXV, Fig. 15	—	—
Goniomya sp.	Ntandi	pag. 557, Taf. XXI, Fig. 2	—	—
Pholadomya gigantea Sow.	"	pag. 557, Taf. XXI, Fig. 1	—	—
4. Gastropoda:				
Pleurotomaria sp.	—	—	Pile-Pile	pag. 218
Delphinula africana G. Müll.	Ntandi	pag. 557, Taf. XIX, Fig. 11	—	—
Photinula Uhligi G. Müll.	—	pag. 558, Taf. XIX, Fig. 10	—	—
Nerinea sp.	—	—	Tendaguru NW	pag. 218
5. Cephalopoda:				
Nautilus cf. *pseudoelegans* d'Orb.	—	—	Niongala	p. 218, T. XXII, F. 13; T. XXIII, F. 6
Nautilus n. sp.?	—	—	"	pag. 219, Taf. XXIII, Fig. 3
Nautilus Mikado n. sp.	—	—	"	p. 219, T. XXII, F. 14; T. XXIII, F. 4, 5
Nautilus Sattleri n. sp.	—	—	Tendaguru	p. 220, T. XXII, F. 16; T. XXIII, F. 1, 2
Phylloceras lindiense n. sp.	—	—	Bezirk Lindi	pag. 220, Taf. XXII, Fig. 1
Phylloceras Broilii n. sp.	—	—	"	pag. 221, Taf. XXII, Fig. 7
Phylloceras aff. *Thetys* d'Orb.	—	—	"	pag. 222, Taf. XXII, Fig. 2
Phylloceras Rogersi Kitch. var. n.	—	—	Mikadi	pag. 223, Taf. XXII, Fig. 9
Lytoceras mikadiense n. sp.	—	—	"	pag. 224, Taf. XXII, Fig. 5
Lytoceras sp. ind.	—	—	Niongala	pag. 224, Taf. XXII, Fig. 10
Lytoceras sp.	—	—	Hinterland von Lindi	pag. 224
Holcostephanus Dacquéi n. sp.	—	—	Mikadi	pag. 225, Taf. XXII, Fig. 6
Desmoceras aff. *Emerici* Rasp.	—	—	Bezirk Lindi	pag. 225, Taf. XXII, Fig. 3
Desmoceras Kitchini n. sp.	—	—	"	pag. 226, Taf. XXII, Fig. 8
Desmoceras africanum n. sp.	—	—	"	pag. 226, Taf. XXII, Fig. 4
Placenticeras discoidale G. Müll.	Ntandi	pag. 558, Taf. XX, Fig. 1	—	—
Crioceras Schlosseri n. sp.	—	—	Niongala	pag. 227, Taf. XXII, Fig. 15
Crioceras niongalense n. sp.	—	—	"	pag. 227, Taf. XXII, Fig. 11
Crioceras sp.	—	—	"	pag. 228
Crioceras sp. ind.	—	—	"	pag. 228
Ancyloceras niongalense n. sp.	—	—	"	pag. 228, Taf. XXII, Fig. 12
Belemnites binervius Rasp.	Ntandi	pag. 559, Taf. XX, Fig. 2	—	—
Belemnites pistilliformis Bl.?	—	—	Kilwa	pag. 230

Tabelle II.

Verzeichnis der Fundplätze und ihrer Fossilien.

Nkundi-Bach:
Rhynchonella Tornquisti
Avicula Lieberti
Arca uitenhagensis
Arca sp.
Trigonia ventricosa
Trigonia Beyschlagi
Astarte cf. *numismalis*
Protocardia Schenki

Mandawa-Bach:
Exogyra solea

Ntandi:
Zeilleria dubiosa
Kingena Schweinfurthi
Ostrea Minos
Gervilleia dentata
Gervilleia aff. *alaeformis*
Pecten striato-punctatus
Pecten cf. *Robinaldinus*
Pecten cf. *Cottaldinus*
Vola atava
Avicula ntandensis
Trigonia Bornhardti
Astarte Leymeriei
Eriphyla transversa
Eriphyla Stuhlmanni
Fimbria cordiformis
Isocardia subangulata
Venus glaberima
Ptychomya Hauchecornei
Pholadomya gigantea
Goniomya sp.
Photinula Uhligi
Delphinula africana
Placenticeras discoidale
Belemnites binervius

Tschikotscha-Bach:
Anomia laevigata
Cucullaea cf. *glabra*
Trigonia Kühni
Trigonia Schwarzi
Ptychomya sp.
Mactra Stromeri

Mikaramu:
Pecten cf. *Kamerunensis*

Kigua:
Vola quinquecostata
Vola cf. *striatocostata*
Exogyra columba

Mtunha:
Radiolites cf. *angeoides*

Tendaguru:
Avicula tschingira
Pinna G. Mülleri
Perna tendagura
Trigonia Beyschlagi
Trigonia matapuana
Trigonia Bornhardti
Eriphyla Stuhlmanni
Eriphyla transversa
Terebratula matapuana
Nerinea sp.
Nautilus Sattleri

Matapua:
Terebratula Carteroniana
Terebratula matapuana
Gervilleia dentata
Eriphyla Herzogi
Seebachia Bronni
Trigonia Beyschlagi
Trigonia matapuana

Niongala:
Pygurus sp.
Perna Atherstoni
Vola lindiensis n. sp.
Ostrea Minos
Ostrea E. Fraasi n. sp.
Ostrea sp. (*niongalensis* n. sp.?)
Ostrea sp. ind.
Ostrea sp.
Gervilleia dentata
Exogyra aff. *aquila*
Arca aff. *uitenhagensis*
Cucullaea sp.
Cucullaea Kraussi
Eriphyla transversa
Eriphyla Stuhlmanni
Fimbria cordiformis
Protocardia Rothpletzi
Trigonia Bornhardti
Ptychomya Hauchecornei
Crioceras Schlosseri n. sp.
Crioceras niongalense
Crioceras sp.
Angloceras niongalense
Lytoceras sp. ind.
Nautilus cf. *pseudoelegans*
Nautilus n. sp.?
Nautilus Mikado

Miesi, Pile-Pile:
Trigonia Schwarzi
Pleurotomaria sp.

Mikadi:
Eriphyla Pinchiniana
Venus mikadiana
Venus n. sp.
Phylloceras Rogersi var.
Lytoceras mikadiense
Holcostephanus Dacquéi

Bezirk Lindi:
Phylloceras lindiense
Phylloceras Broilii
Phylloceras aff. *Thetys*
Desmoceras aff. *Emerici*
Desmoceras Kitchini
Desmoceras africanum
Lytoceras sp.

Kilwa:
Belemnites pistilliformis ?

Uitenhageschichten übrigens nur dem unteren Neokom entsprechen und nicht auch dem mittleren, kann nach ihren Fossilien kaum mit solcher Bestimmtheit ausgesprochen werden, wie dies Gottfried Müller (pag. 570 und in seiner Übersichtstabelle) tut; sie reichen unbedingt bis ins Hauterivien.

Eine weitere Trennung zwischen Valanginien und Hauterivien vorzunehmen, hat keinen Wert, da die Grundlagen für eine solche zu unsicher sind. In Gebieten, deren geologische Durchforschung, wie man ruhig sagen kann, noch in den ersten Anfängen liegt, ist eine den Tatsachen vorauseilende Gliederung ohne Zweck und führt vielmehr nur zu falschen Schlüssen. Vielleicht liegt hier auch eine enge, untrennbare Verbindung des Valanginien und Hauterivien vor; auch für die Uitenhageformation scheint bisher eine Trennung nicht möglich gewesen zu sein trotz der eingehenden Durcharbeitung der Fauna durch Kitchin.

In die genannten Stufen wären folgende Arten zu stellen: *Trigonia Beyschlagi*, *Trigonia ventricosa*, *Trigonia Bornhardti*, *Arca Uitenhagensis*, *Cucullaea cancellata*, *Ptychomya Hauchecornei*, *Ostrea Minos*, *Fimbria cordiformis*, *Eriphyla transversa* und *Stuhlmanni*, *Seebachia Bronni* und der neue *Holcostephanus Dacquéi*. Es wäre nicht unmöglich, daß von den genannten Trigonien *Trigonia Beyschlagi* einen tieferen, *Trigonia Bornhardti* einen höheren Horizont einhält; allerdings sind beide auch an demselben Fundplatz nebeneinander gefunden worden. Das Zusammenvorkommen mehrerer Arten an dem gleichen Platze ist von Stellen zu bemerken, die man auf Grund ihres übrigen Fossilinhaltes gern trennen möchte; es ist dies entweder durch das Weiterleben dieser Arten in übereinander liegenden Horizonten, durch größere vertikale Verbreitung, oder durch die Art des Aufsammelns zu erklären, indem unter dem Namen desselben Fundplatzes sehr leicht Fossilien verschiedener Horizonte vermischt worden sein können. Das letztere ist besonders von der

Örtlichkeit Niongala (Fraas, pag. 111) nicht unmöglich, an der Professor Fraas die Aufsammlung nicht selbst leiten konnte. Jedenfalls erlaubt das wirkliche oder scheinbare Fortdauern einzelner Arten eine Trennung in engere Horizonte noch nicht.

Aus den genannten Gründen macht es Schwierigkeiten, die durch Bornhardt bekannt gewordenen mit den Fraasschen Fundplätzen zu parallelisieren. Die reichsten Fundstellen beider Forscher, am Nkundibach, am Mandawabach, am Tendaguru, bei Matapua, Niongala, Ntandi und Mikadi sind überwiegend ins Valanginien und Hauterivien zu stellen; vielleicht repräsentieren dabei die vier erstgenannten einen tieferen Horizont.

c) Barrême läßt sich durch die erwähnten Crioceraten und Ancyloceraten, die ihre nächsten Verwandten in dieser Stufe Europas haben, erkennen, ebenso ist ihr wohl *Desmoceras* aff. *Emerici* Rasp. zuzuweisen, von Lamellibranchiaten vor allem *Trigonia Schwarzi* und *Kühni*. Ein Teil des Fundplatzes Niongala, Pile-pile und Bornhardts Tschikotschabach würden hierher zu rechnen sein. Auch daraus läßt sich folgern, daß Niongala, das eine große Ausbeute an Crioceraten und anderen evoluten Ammoniten geliefert hat, mehrere Horizonte repräsentiert.

d) Apt und Gault sind, wie schon Gottfried Müller bemerkt hat, im ganzen Gebiete mit Sicherheit nicht nachzuweisen, wenn nicht etwa das Vorkommen der *Exogyra* aff. *aquila* auf Apt verweisen sollte. Diskordanzen zwischen der unteren und mittleren Kreide, die vorhanden sein müssen, sind jedoch noch nicht aufgefunden worden. Bezüglich der oben genannten Phylloceraten und Lytoceraten ist zu bemerken, daß sie ihre nächsten Verwandten aus dem mediterranen Gebiet im Barrême und Apt haben. Da diese letzteren aber eine nicht unbeträchtliche vertikale Verbreitung aufweisen, ist für die afrikanischen Arten eine genauere Angabe, welchem Horizont sie angehören, noch kaum möglich.

e) Die mittlere Kreide beginnt mit dem durch *Exogyra Columba* von Gottfried Müller nachgewiesenen Cenoman.

Auch Fraas erwähnt aus dem Süden der Kolonie Cenoman. Er betont, daß der Fundplatz Niongala einen »ausgesprochen cenomanen« Charakter zeigt, bemerkt aber gleichzeitig, daß ihm einzelne Fossilien mit den Neokomschichten von Ntandi gemeinsam sind, und zwar *Ostrea Minos*, *Trigonia Bornhardti*, *Eriphyla transversa* und *Fimbria cordiformis*. Als für das cenomane Alter Niongalas sprechende Fossilien werden von ihm ferner erwähnt: *Ostrea Minos* Coq., *Ostrea diluviana* Linn., *Exogyra fausta* Stol., *Exogyra laciniata* Nils., *Gryphaea vesicularis* Sow., *Perna* cf. *Ricordeana* d'Orb., *Gervillia* cf. *anceps* Desh., *Arca Matheroni* d'Orb., *Cucullaea cancellata* Krauß, *Protocardium* cf. *Hillanum* Sow., *Pholadomya*-Gruppe der *elongata* Münster; unter den Ammoniten *Lytoceras Mahadeva* Stol., *Anisoceras armatum* Sow. und *Crioceras Astierianum* d'Orb. Diese, ausdrücklich als »vorläufig« bezeichneten Bestimmungen haben sich zum Teil nicht aufrecht erhalten lassen, zum anderen Teil beruhen sie, wie im paläontologischen Abschnitt ausgeführt ist, auf so geringfügigem und schlecht erhaltenem Material, daß eine spezifische Bestimmung, die einige Zuverlässigkeit verdient, fast ausgeschlossen ist. Von den durch Fraas angeführten Fossilien würden allerdings einige für den cenomanen Charakter eines Teiles des Fundplatzes Niongala sprechen, so *Ostrea diluviana*, *Protocardium* cf. *Hillanum* und *Gryphaea vesicularis*. Keine von den genannten konnte aber mit Sicherheit als zu diesen gehörig indentifiziert werden. Ferner ist *Ostrea Minos* zwar aus höheren Horizonten der Kreide erwähnt, findet aber unzweifelhaft ihre Hauptverbreitung im Valanginien und Hauterivien. Nimmt man zu diesen zweifelhaften, cenomanen Formen hinzu, daß eine Reihe älterer Arten hier mit ihnen vergesellschaftet vorkommen, so kann das Cenoman des Ortes Niongala einstweilen kaum als gesichert angesehen werden, ja, Niongala dürfte nach der Mehrzahl seiner Fossilien besser der unteren Kreide zugerechnet werden, wenn es auch nicht ausgeschlossen erscheint, daß in Niongala obere Kreide vorkommt.

Ein weiteres Vorkommen von Cenoman außer dem von Niongala (auf das Vorkommen Bornhardts bei Kigua westlich Bagamogo soll nicht weiter eingegangen werden) ist von Fraas nicht erwähnt worden. Bornhardt, dessen Fossilien der unteren Kreide fast aus demselben Gebiete stammen, hat Cenoman nicht gefunden. Unter den Fossilien, die möglicherweise auf Cenoman deuten könnten, sind die Nautiliden zu nennen. Sie stehen bestimmten Arten aus der mittleren und oberen Kreide Indiens nicht fern. Bevor die Nautiliden Indiens aber einer neuen Durcharbeitung unterzogen sind, ist eine Prüfung der Beziehungen

zwischen den ostafrikanischen und indischen Nautiliden nur schwer möglich. Da die im paläontologischen Teile angeführten Nautiliden aber mit Ammoniten der unteren Kreide zusammengefunden wurden, dürften sie wohl auch für diese in Anspruch genommen werden.

So ergibt sich, daß die untere Kreide in Deutsch-Ostafrika mit dem (oberen?) Valanginien beginnt und bis zum Barrême reicht; ob das Apt vertreten ist, ist zur Zeit noch unsicher. Das Vorkommen von Cenoman kann, soweit die von Professor Fraas gesammelten Fossilien in Betracht kommen, mit genügender Sicherheit nicht bejaht werden. Dadurch bleibt auch das Alter der von Fraas als der oberen Kreide (mindestens dem Cenoman) angehörig betrachteten Dinosaurier vom Berge Tendaguru unsicher. Es scheint jedoch, daß sie mit größerer Wahrscheinlichkeit der unteren Kreide zuzurechnen sind.

Faunistische Beziehungen.

a) zu Südafrika:

In den Uitenhageschichten des Kaplandes wie in der Kreide des Bezirkes Lindi von Deutsch-Ostafrika finden sich eine Anzahl gleicher Fossilien, die ein im wesentlichen gleiches Alter beider Kreidekomplexe dartun, wenigstens soweit die Uitenhageformation und die tieferen Schichten in Deutsch-Ostafrika in Betracht kommen, wenn es auch noch nicht möglich ist, enger begrenzte, sich entsprechende Horizonte in den genannten Gebieten auszuscheiden.

Gemeinsam dem Kaplande und Ostafrika sind nun folgende Formen, denen auch die sich nahestehenden, wenn auch nicht zu vereinigenden Arten zugefügt sind; die gemeinsamen sind mit einem Sternchen bezeichnet:

*1. *Gervillia dentata* Krauß. Aus beiden Gebieten in größerer Anzahl bekannt und auch deshalb wichtig, weil sie in der indischen Umiagruppe wiederkehrt.

*2. *Perna Atherstoni* Sharpe. Aus Deutsch-Ostafrika nur mit einem nicht ganz unzweifelhaften Steinkern bekannt.

3. *Pecten striatopunctatus* Römer; er ist aus dem Kaplande nicht erwähnt, steht jedoch in sehr enger Beziehung zu *Pecten projectus* Tate.

*4. *Pecten cottaldinus* d'Orb. Das von Gottfried Müller beschriebene Stück ist wegen seiner Erhaltung nicht ganz sicher gestellt.

6. *Arca Uitenhagensis* G. Müller, sehr nahe verwandt mit *Arca Jonesi* Tate.

*7. *Cucullaea Kraußi* Tate.

*8. *Astarte Herzogi* Goldfuß.

*9. *Eriphyla Pinchiniana* Tate.

10. *Ptychomya Hauchecornei* G. Müller; verwandt mit *Ptychomya complicata* Tate.

*11. *Seebachia Bronni* Krauß; aus Deutsch-Ostafrika liegt nur ein, nicht gut erhaltenes, aber unzweifelhaftes Stück vor.

12. *Meretrix Uitenhagensis* Kitchin; verwandt mit *Venus* n. sp.

*13. *Trigonia ventricosa* Krauß; sie ist wegen ihrer charakteristischen, leicht unterscheidbaren Form wichtig; in der Fraasschen Aufsammlung nicht vorhanden, jedoch von Gottfried Müller von Nkundibach erwähnt und zum unteren Neokom gestellt.

14. *Trigonia Kühni* Gottfried Müller. Sie zeigt große Ähnlichkeit mit *Trigonia vau Sharpe* aus den Uitenhageschichten wie mit *Trigonia vau scripta* Kitchin aus der Umiagruppe. Da Gottfried Müller nur ein schlecht erhaltenes Stück, das sich in Einzelheiten von den genannten unterscheidet, vorgelegen und ein anderes noch nicht bekannt geworden ist, kann, wie schon Kitchin bemerkt, eine Entscheidung, ob eine selbständige Spezies vorliegt oder ob *Trigonia Kühni* mit der indischen, bezüglich südafrikanischen Art zu vereinigen ist, nicht getroffen werden. Jedenfalls bildet *Trigonia Kühni* G. Müller ein wichtiges Bindeglied zwischen den letzten beiden, sich auch untereinander sehr nahestehenden Formen.

Zu den Lamellibranchiaten kann als verwandt nur ein Cephalopod gestellt werden:

15. *Phylloceras Rogersi* Kitchin var.

Die Verbindungsglieder zwischen dem Osten und Süden Afrikas beruhen also hauptsächlich auf Lamellibranchiaten; die Cephalopoden treten zurück, doch beweist das Vorkommen von ähnlichen Holcostephaniden und Phylloceraten (*Phylloceras Rogersi* Kitchin var.), daß in gewissen Zeiten Meeresverhältnisse bestanden, die eine übereinstimmende Ammonitenfauna jedenfalls beherbergen konnten. Die weiteren Nachforschungen werden auch hier eine größere Übereinstimmung und einen stärkeren Zusammenhang ergeben, als es bisher den Anschein hat. Der Fund eines *Holcostephanus* in Deutsch-Ostafrika durch Fraas und eines nicht mehr bestimmbaren Restes durch Bornhardt bringt, so vereinzelt er ist, schon jetzt eine wichtige Verbindung mit dem Kaplande, wo eine reiche und eigenartige Holcostephanidenfauna durch Kitchin bekannt geworden ist. Es würde dabei aber auch nichts Verwunderliches haben, wenn die kommenden Nachforschungen eine gewisse Abweichung gerade in der Ammonitenfauna beider Gebiete ergeben würden. Denn in zwei Ländern, die schon recht beträchtlich weit auseinander liegen, kann eine Abweichung gewisser Faunenelemente nur als natürlich angesehen werden, da mit der größeren Entfernung die Wahrscheinlichkeit veränderter Lebensbedingungen zunimmt, Bedingungen, auf die augenscheinlich gerade gewisse Ammoniten sehr stark reagiert haben und die, da sie gegenwärtig nicht genügend mehr nachweisbar sind und doch auf die Verteilung von maßgebenden Einfluß waren, oft geradezu ein Rätsel aufgeben. Ein solcher Ammonitenkreis blieb dann auf ein bestimmtes Gebiet beschränkt und variierte hier zu neuen Arten; so kennzeichnet die Uitenhagefauna ein Überwiegen der Holcostephaniden gegenüber anderen Ammoniten; vereinzelte Ausläufer finden sich aber dann entfernt vom eigentlichen Verbreitungszentrum und geben wichtige Bindeglieder ab. Dagegen ist die Crioceraten- und Ancyloceratenfauna von Deutsch-Ostafrika bisher aus Südafrika nicht bekannt geworden; die entsprechenden Glieder scheinen also dort zu fehlen.

Zwischen dem Kaplande und Deutsch-Ostafrika ist die Uitenhageformation nicht bekannt, mit Ausnahme eines zweifelhaften Vorkommens vom Sambesi (siehe unten), das von großer Wichtigkeit sein würde, wenn sich übereinstimmende Formen ergeben sollten.

b) zu Madagaskar:

Entsprechend der geringen Erforschung der unteren Kreide in Madagaskar ist auch die Kenntnis des Fossilinhaltes dieser Schichten und damit ihrer faunistischen Beziehungen recht spärlich. Lemoine erwähnt zwei Holcostephaniden, von denen der als *H.* cf. *Astierianus* d'Orb. bezeichnete bei seinen engen Beziehungen zu *Holcostephanus Atherstoni* Sharpe aus Südafrika wenigstens einen gewissen Zusammenhang mit der Fauna der Uitenhageformation garantiert, weiter ein wenn auch dürftiges Licht auf die große Verbreitung der Holcostephaniden in diesem Teile des Indischen Ozeans zur Zeit der unteren Kreide wirft und deren Vorkommen etwa in das Valanginien und Hauterivien setzt. Die von ihm weiter erwähnten *Hoplites campylotoxus* Uhlig und *Hoplites Deshayesi* Leym. sind aus der ostafrikanischen Kreide bisher nicht bekannt geworden, was der madagasischen wiederum ein eigenartiges Gepräge gibt. Dazu wäre zu nennen *Desmoceras Emerici* Rasp., der aus Deutsch-Ostafrika und aus Madagaskar in sehr ähnlichen Exemplaren vorliegt.

Von Wichtigkeit ist weiter das Vorkommen gleicher Belemniten auf beiden Seiten der Straße von Moçambique. Müller hat *Belemnites binervius* Rasp. erwähnt, der ebenso von Newton aus Madagaskar genannt wird. *Belemnites pistilliformes* Bl. hat sich in Madagaskar und jedenfalls auch in Deutsch-Ostafrika (?), in einer sehr nahestehenden Art in Südafrika gefunden. Ausläufer dieser Belemnitenfauna erstrecken sich nach Noetling bis nach Baluchistan.

Es ist somit eine, wenn auch geringe Anzahl übereinstimmender oder mindestens im engsten Zusammenhang stehender Arten von den südlichen und mittleren Gebieten der ostafrikanischen Küste und der Insel Madagaskar bekannt, was wichtige Schlüsse erlauben wird. Jedenfalls kann von einer tiefgehenden Verschiedenheit der in diesem Gebiete lebenden Faunen, die Neumayr für bewiesen ansah, nicht mehr gesprochen werden.

Nennenswert sind noch zwei Lamellibranchiaten, die von Boutonnet im Tale von Fiherenga gesammelt und von Douvillé beschrieben worden sind. Es sind dies eine große *Trigonia* verglichen mit *Trigonia longa* Agass., die, wie oben erwähnt, *Trigonia Bornhardti* G. Müller sehr nahe steht, und

Exogyra imbricata Krauß (von Douvillé als *Pycnodonta* bestimmt), analog der gleichen Form aus den Umia- und den Uitenhageschichten (Lemoine, étud. géol. dans le nord de Madagaskar, pag. 276; Douvillé, Sur une coupe de Madagaskar, Bull. Soc. géol. France, III, Bd. 27, pag. 388; sur quelques fossiles de Madagaskar, ebenda, IV, Bd. 4, pag. 215).

c) zu Indien:

Bei dem wenigen, was bisher aus den marinen Schichten der Umiagruppe Indiens, soweit sie gleichaltrig ist, außer den Trigonien bekannt geworden ist, ist naturgemäß auch der Zusammenhang mit der ostafrikanischen und südafrikanischen Kreide nur auf eine geringe Anzahl gemeinsam sich findender Arten begründet; er wird aber gewiß durch die von Wynne und Stoliczka gesammelten Fossilien, deren Veröffentlichung in Aussicht steht, eine weitere Bereicherung erfahren. Zunächst fehlen Ammoniten, die sich denen der behandelten Gebiete anreihen ließen, vollständig. Nur gleiche Belemniten sind, wie unter Madagaskar erwähnt wurde, zwar nicht in der eigentlichen Umiagruppe, so doch aus Baluchistan bekannt.

Besser steht es mit den Lamellibranchiaten; die folgenden Angaben beruhen mit auf der kurzen Aufzählung bei Kitchin (pag. 43), welche die für Südafrika und Indien übereinstimmenden Formen gibt. Gemeinsam beziehungsweise eng verwandt sind:

1. *Gervilleia dentata* Krauß.

2. *Cucullaea Kraußi* Tate.

3. *Astarte Herzogi* Goldfuß; aus der Umiagruppe ist nur eine *Astarte* aus der Gruppe der *Herzogi* bekannt.

4. *Seebachia Bronni* Krauß; ob die aus der Umiagruppe vorliegenden Stücke mit *Seebachia Bronni* Kr. vereinigt werden können, steht noch nicht fest; jedenfalls beweist das Vorkommen des Genus *Seebachia*, das als sehr eigenartig für den Bereich des westlichen Indischen Ozeans gelten kann und aus der Uitenhageformation des Südens und Ostens Afrikas vorliegt, den engen Zusammenhang dieser mit Indien.

5. *Trigonia Beyschlagi* G. Müller Deutsch-Ostafrikas und *Trigonia crassa* Kitchin der Umiagruppe. Bereits im paläontologischen Teile ist darauf hingewiesen worden, daß *Trigonia Beyschlagi* Müller und *Trigonia crassa* Kitchin als sehr nahe verwandt gelten müssen. Beide vertreten einen und denselben Formenkreis, der sich nur in ihren Fundgebieten findet, in Südafrika dagegen fehlt.

6. *Trigonia ventricosa* Krauß; von Kitchin auch aus Südafrika erwähnt. Sie ist also eine in der unteren Kreide weitverbreitete Art, die in ihrer Form kaum variiert und deshalb für die Vergleichung der Uitenhageformation und der Umiagruppe bedeutsam ist.

7. *Trigonia Kühni* G. Müller; ihr Zusammenhang mit den Gruppen der *Trigonia vau* Sharpe Südafrikas und der *Trigonia vau scripta* Kitchin der Umiagruppe ist bereits erwähnt worden. Wir haben in *Trigonia Kühni* und ihren Verwandten im Kaplande wie in Indien eine zusammenhängende Reihe von Trigonien, die sich nur durch kleine Variationen unterscheiden, zu sehen und ihre nähere Untersuchung würde jedenfalls wichtige Aufschlüsse über den Grad ihrer Variationsfähigkeit geben; leider erlaubt das geringe, von *Trigonia Kühni* vorliegende Material noch nicht, auf diese Frage einzugehen.

Damit ist die Zahl der für Deutsch-Ostafrika und Indien als gemeinsam bekannten Formen erschöpft. Auch hier ist das Verbindende beider Gebiete, so wie es bereits für Südafrika festgestellt werden konnte, in den Lamellibranchiaten gelegen und unter diesen wieder in den Trigonien. Außer den angeführten Trigonien ist noch eine Anzahl verwandter Formen aus dem Kaplande und Indien beschrieben, die ihre Gegenstücke im deutschen Gebiete bisher nicht gefunden haben und deshalb hier beiseite gelassen werden, können; es sind dies besonders *Trigonia mamillata* Kitchin der Umia-, und *Trigonia Holubi* Kitchin und *Herzogi* Goldfuß der Uitenhageformation.

Als Ergebnis läßt sich aufstellen, daß zur Zeit der unteren Kreide im Bereiche des westlichen Indischen Ozeans eine marine Fauna existierte, die gleiche und sehr nahverwandte Glieder vom Süden Afrikas bis zum Norden Indiens einschloß. Die Gleichartigkeit der Fauna dieser großen Region fordert eine ungehinderte Meeresverbindung in der genannten Ausdehnung. (Siehe Tabelle III.).

Tabelle III.

	Ostafrika	Südafrika	Madagaskar	Indien
Gervilleia dentata	+	+	—	+
Perna Atherstoni	+	+	—	—
Pecten sp.	*Pecten striatopunctatus*	*Pecten projectus*	—	—
Pecten cottaldinus	+	+	—	—
Exogyra imbricata	—	+	+	+
Arca uitenhagensis	*Arca* aff. *uitenhagensis*	*Arca Jonesi*	—	—
Cucullaea Kraussi	+	+	—	+
Trigonia sp.	*Trigonia Beyschlagi*	—	—	*Trigonia crassa*
Trigonia sp.	*Trigonia Kühni*	*Trigonia vau Sharpe*	—	*Trigonia* vau *scripta* Kitch.
Trigonia ventricosa	+	+	—	+
Trigonia sp.	*Trigonia Bornhardti*	—	*Trigonia longa* Ag.	—
Astarte sp.	*Astarte Herzogi*	*Astarte Herzogi*	—	*Astarte* cf. *Herzog*
Eriphyla Pinchiniana	+	+	—	—
Ptychomya sp.	*Ptychom. Hauchecornei*	*Ptychomya complicata*	—	—
Seebachia Bronni	+	+	—	+ (?)
Venus sp.	*Venus* n. sp.	*Meretrix uitenhagensis*	—	—
Trigonia sp.	—	*Trigonia Holubi*	—	*Trigonia mamillata* Kitch.
Trigonia sp.	—	*Trigonia Herzogi*	—	
Phylloceras Rogersi	+ var.	+	—	—
Desmoceras Emerici	aff. +	—	+	—
Belemnites binervius	+	—	+	—
Belemn. pistilliformis	+ (?)	+ (?)	+	+

Gesamtcharakter der Fauna und ihre Elemente.

Aus dem gesamten Fossilmaterial der unteren Kreide der besprochenen vier Hauptgebiete (Deutsch-Ostafrikas, des Kaplandes, Madagaskars und Indiens) den Charakter ihrer Fauna herzuleiten und ihre einzelnen Elemente aufzufinden, darf vorläufig nur als ein Versuch angesehen werden.

Das Gemeinsame, das diese Fauna uns gezeigt hat, lehrt, daß sie als ein zusammengehöriges, großes Ganze aufgefaßt sein will. Für dieses mag der Name afrikanisch-indische Provinz gewählt werden. Dieser Name ist deshalb angenommen worden, weil die untere Kreide des Kaplandes bereits aus den ersten Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts beschrieben worden ist, ihre Feststellung in Indien aber erst eine Errungenschaft der letzten Jahre bildet. Es wäre deshalb ungerechtfertigt, bloß von einer indischen Provinz zu sprechen, vor allem wo die aus Afrika bekannten Fossilien die Indiens an Zahl bei weitem übertreffen und allein für eine Altersbestimmung in Betracht kommen. Mit fast größerem Rechte, als von einer afrikanisch-indischen Provinz könnte man freilich von einer afrikanischen reden. Jedoch scheint der Name afrikanisch-indisch, da er die doch engen Beziehungen zu Indien zum Ausdruck bringt, praktischer.

Die Frage nach der Berechtigung einer solchen Bezeichnung erscheint an sich recht zwecklos, aber die eine oder andere Benennung bildet später doch oft Gegenstand eines prinzipiellen Streitpunktes. Es liegt hier ein ähnlicher Fall vor, wie mit der indischen Juraprovinz. Die Anwendung dieses Namens ist immer wieder auch für den afrikanischen Jura gefordert worden, obgleich er sicher eigene Elemente hat, nur weil der indische Jura früher bekannt war und den Ausgangspunkt für Vergleichungen bildete. Das Umgekehrte wie für den afrikanischen Jura gilt für die afrikanische Kreide. Erst als sie schon lange bekannt war, ist auf die Ähnlichkeit der indischen mit der afrtkanischen hingewiesen worden (Stoliczka). Der Ausdruck afrikanisch-indisch erscheint also wohl gerechtfertigt.

Die afrikanisch-indische Provinz zeichnet sich vor allem durch das überall vorhandene, sehr reichliche Auftreten der Trigonien aus, die geradezu als ihr Charakterfossil gelten können. Keines der Gebiete, in denen untere Kreide vertreten ist, hat gemeinsame oder nahverwandte Trigonienarten vermissen lassen.

Selbst aus Madagaskar, das im gewissen Sinne eine Sonderstellung einnimmt, ist eine *Trigonia* bekannt. Ob mit dem Beginne des Apt der Trigonienreichtum bereits zurückgeht, wie aus der Beschreibung der unzweifelhaften Aptfauna der Delagoabay durch Kilian, die Trigonien nicht aufweist, hervorzugehen scheint, muß dahingestellt bleiben. Ist dies tatsächlich der Fall, so kämen wir vielleicht zu einer zeitlichen Beschränkung dieses Fossils in seinen charakteristischen Kreidearten auf das Neokom, was im Interesse zeitlich und räumlich engbegrenzter tiergeographischer Provinzen nur von Nutzen sein könnte.

Ein weiteres bezeichnendes Genus der afrikanisch-indischen Provinz ist das Genus *Seebachia*, das vielleicht noch mehr als die Trigonien zur Umgrenzung dieser Provinz benützt werden kann, da es nur in ihr gelebt zu haben scheint. Auch *Gervillia dentata* Krauß, *Cacullaea Kraussi* Tate und *Eriphyla Herzogi* Goldf. müssen in dieser Beziehung genannt werden.

Innerhalb dieser großen afrikanisch-indischen Provinz, die nur den Westen des Indischen Ozeans zur Zeit der unteren Kreide umfassen soll, da ihre Erstreckung nach Osten vorläufig gar nicht angegeben werden kann, werden kleinere Provinzen auszuscheiden sein. Erst diese enger umschriebenen Provinzen geben ein anschauliches Bild der Tierwelt, die sie beherbergen. Denn in den großen Paläo-Tier-Provinzen werden als gemeinsam und verbindend immer Fossilien angeführt werden müssen, die vermöge ihrer Lebensweise oder besonderer Eigenschaften einer weiten Verbreitung fähig sind und dadurch kosmopolitisch werden oder wenigstens einen Anlauf zu kosmopolitischer Ausdehnung nehmen. Durch ihr Vorkommen an räumlich weit verstreuten Punkten regen sie zwar zu einer Zusammenfassung dieser Stellen zu einer einheitlichen Provinz an, die aber oft der wahren Eigenart entbehren muß, da diese nur durch weniger weit verbreitete Gruppen gegeben wird. Wenn die afrikanisch-indische Provinz als ein wahres Trigonienmeer zu bezeichnen ist, in dem z. B. *Trigonia ventricosa* Krauß in seiner ganzen Breite gelebt hat und deshalb erlaubt, dies Trigonienmeer als eine große Einheit, als Provinz z. B. gegen eine mediterrane abzugrenzen, so entbehrt diese Form eben wegen ihres allgemeinen Charakters des persönlichen Reizes, wenn dieser Ausdruck statthaft ist. So notwendig ihr Vorkommen an der Grundlage der afrikanisch-indischen Provinz bauen hilft, so wenig kann sie den Formenreichtum ihrer Umgebung in kleineren Kreisen charakterisieren. Erst durch ihr Zusammenleben mit anderen Trigonienarten (um bei den Trigonien zu bleiben), die auf kleine Gebiete beschränkt blieben, wie es eine Menge der aus Afrika und Indien bekannten Trigonien tun, und die nicht die Ausbreitungsfähigkeit der *Trigonia ventricosa* besaßen, entsteht das wirkliche Bild faunistischen Lebens in engeren Kreisen.

Gerade die Trigonien veranschaulichen das eben Gesagte. Durch die vorzügliche Bearbeitung der unterkretazischen Trigonien der Umiagruppe und der Uitenhageformation durch Kitchin steht uns ein als sehr reichhaltig zu bezeichnendes Material zu Gebote, das sich für tiergeographische Beziehungen recht gut verwenden läßt.

Es finden sich unter den Trigonien Formen, die dem ganzen Indischen Ozean gemeinsam sind. Sie stellen einen tiergeographischen Kreis erster Ordnung dar: die afrikanisch-indische Provinz. Neben diesen treten zwei andere Gruppen, beurteilt nach ihrer Verbreitung, auf. In die erste Gruppe fallen Arten, die in gleichen Spezies oder in verwandten in zwei oder mehr Teilgebieten, nicht aber im ganzen Gebiete vorkommen. Dabei ist natürlich für den Zweck einer Abgrenzung der gleichen Art ein höheres Gewicht beizulegen als den verwandten, die ein varierendes und deshalb weniger sicheres Element darstellen. Für diesen Fall ließen sich *Trigonia Beyschlagi* G. Müller und *Trigonia crassa* Kitchin anführen, die kein Gegenstück im Kaplande haben; ferner *Trigonia mamillata* Kitchin der Umiagruppe und *Trigonia Holubi* Kitchin und *Herzogi* Goldfuß des Kaplandes, die in Deutsch-Ostafrika nicht vertreten sind, Es würden diese Vorkommen tiergeographische Kreise zweiter Ordnung, Unterprovinzen, darstellen. Für diese zwei könnte der Name ostafrikanisch-indische und südafrikanisch-indische Unterprovinz angenommen werden. Sie lassen sich natürlich nicht scharf gegeneinander abgrenzen, sondern schneiden sich.

In der zweiten Gruppe endlich stehen Arten, die nur in einem Teilgebiete vorkommen und keine Beziehungen durch sich selbst zu anderen Teilen aufweisen. Diese Provinzen kleinster Ausdehnung werden durch eine große Anzahl Trigonien charakterisiert, so daß man ohne Schwierigkeit einen südafrikanischen, ostafrikanischen und indischen Kreis mit ihrer Hilfe abgrenzen kann.

So wichtig es ist, eine solche Abgrenzung auf Grund der Unterarten eines Genus vorzunehmen, so darf doch dieses nicht einseitig berücksichtigt werden, sondern es sind auch die Formen in Betracht zu ziehen, die mit ihm zusammen vorkommen. Auf Grund anderer Lamellibranchiaten soll das jedoch nicht weiter erörtert werden. Bedeutsam dagegen wäre es, wenn sich die angegebenen tiergeographischen Kreise der afrikanisch-indischen Provinz auch durch Ammoniten stützen ließen. Bei dem viel geringeren Ammonitenmaterial, das für diesen Zweck zur Verfügung steht, müssen einige Andeutungen genügen. Neben den südafrikanischen Trigonien findet sich eine reiche Holcostephanidenfauna, die in Ostafrika nur ganz vereinzelt, aus Indien überhaupt nicht bekannt geworden ist. Es ist freilich nicht ausgeschlossen, daß die Lückenhaftigkeit unserer Kenntnis hier mitspricht. Phylloceraten sind in größerer Zahl aus Ostafrika, aus Südafrika nur *Phylloceras Rogersi* Kitchin bekannt geworden. Die Crioceraten- und Ancyloceratenfauna ist nur in Ostafrika vorhanden.

Wenden wir uns nun zu den Elementen, die diese unterkretazische Fauna im einzelnen zusammensetzen.

Als das Hauptkennzeichen dieser Fauna ist unstreitig das Überwiegen der Trigonien anzusehen. Die Trigonien, die sonst nirgends in nördlicheren Gebieten zur Unterkreide in dieser reichen Ausbildung angetroffen werden (in den Südkontinenten dürfte vielleicht noch Südamerika in Betracht kommen), sind deshalb als ein ganz eigenartiges Element aufzufassen, das als afrikanisch bezeichnet werden kann. Dabei mag auch den indischen Trigonien und ihren Verwandten in Afrika ein gewisses Gewicht beigelegt und ihr Vorkommen als ein indischer Einschlag gedeutet werden. Woher die Trigonienfauna ihren Ausgang genommen hat, läßt sich allerdings nicht entscheiden und man könnte vielleicht, um dem Rechnung zu tragen — wenn man nicht radikal das ganze Trigonienelement als afrikanisch bezeichnen will —, von einem afrikanisch-indischen Element reden. Neben diesem eigenartigen Elemente sind eine Anzahl fremder zu unterscheiden, die hauptsächlich von den Ammoniten repräsentiert werden. Diese fremden Beimengungen sind »mediterranen« und mitteleuropäischen Ursprungs. Zu den ersteren sind die Phylloceraten und Lytoceraten zu stellen. Die letzteren werden vertreten durch die Crioceraten und Ancyloceraten einerseits, die Holcostephaniden anderseits, da sie ihre nächsten Verwandten wohl im norddeutschen Hils und im englischen Neokom haben; doch könnten darüber wie am mitteleuropäischen Ursprung dieses Elements überhaupt Zweifel bestehen.

Die afrikanisch-indische Provinz der unteren Kreide zeigt also eine Vermischung von eigenen Elementen, die stark hervortreten, mit indischen, mediterranen und zweifelhaften mitteleuropäischen. Innerhalb dieser Provinz lassen sich auf Grund der eigenen Elemente, vielleicht auch mit Hilfe der noch nicht genügend bekannten Cephalopodenfaunen, kleinere Kreise ausscheiden. Ob dabei dem indischen Kreise ähnlich wie in der Jurazeit, eine größere Selbständigkeit zukommt, als ihm vorderhand gegeben worden ist, müssen weitere Untersuchungen lehren; die Abtrennung einer indischen Provinz ist heute völlig unmöglich.

Über den Weg, auf dem sich diese Elemente zusammenfanden, muß noch einiges erwähnt werden.

Wie eine Wanderung der eigentümlichen afrikanischen Formen im Indischen Ozean stattfinden konnte, bedarf keiner Erläuterung. Es sei nur daran erinnert, daß überall freies Meer vorhanden war. Wie dagegen die fremden Faunen in das Indische Meer gelangen konnten, ist nicht ganz sicher zu beantworten. Wahrscheinlich ist, daß der Indische Ozean der Unterkreide einen Ausläufer durch die Gebiete von Balutschistan, Afghanistan, Persien und Arabien nach Nordwesten entsandte, auf dem ein Ausgleich mit dem Mittelmeere stattfand. Ob bereits ein solcher an der Westküste Afrikas geschehen konnte, ist kaum mit einer Hypothese zu beantworten, da untere Kreide von ihr noch nicht bekannt geworden ist.

III.

Untere Kreide im Bereiche des Indischen Ozeans.

1. Untere Kreide des Kaplandes.

Das Vorkommen der unteren Kreide im Kaplande, besonders im Hinterland von Port Elisabeth, in der Nähe der Stadt Uitenhage, am Zwartkop-, Sunday-, Coega- und Bushman-River (ungefähr am 34. Grad südlicher Breite) ist seit 1837 bekannt, wo Hausmann (Beitr. zur Kunde der geogn. Konst. von Süd-

afrika, Gött. gel. Anz. 1837, pag. 1449) einige Fossilien, die er von Herzog aus der Gegend des Sunday-River erhalten hatte, als der unteren Kreide angehörend beschrieb. Kurze Zeit später hat Goldfuß (Petr. Germ., II, pag. 202, Taf. CXXXVII, pag. 239, Taf. CXLIX) zwei der Hausmannschen Stücke unter dem Namen *Lyrodon Herzogi* und *Cytherea Herzogi* in die Petr. Germ. aufgenommen und sie ebenfalls dem unteren Grünsand zugerechnet. Zu einer gleichen Altersbestimmung der jetzt allgemein als Uitenhagegruppe bezeichneten, aus verschiedenen Ablagerungen bestehenden Schichten kam F. Krauß auf Grund einer kleinen Aufsammlung von Fossilien vom Zwartkop-River, die er 1843 und 1850 mit einer sehr ausführlichen und genauen Beschreibung veröffentlichte. Unter den von ihm erwähnten Fossilien befinden sich *Astarte* (*Eriphyla*) *Herzogi* Krauß, *Lyrodon* (*Trigonia*) *Herzogi* Krauß, *Lyrodon* (*Trigonia*) *conocardiiformis* Krauß, *Lyrodon (Trigonia) ventricosus* Krauß, *Gervillia dentata* Krauß und *Exogyra imbricata* Krauß, die durch ihre weite Verbreitung und enge Verwandtschaft mit ähnlichen Formen im Bereiche des Indischen Ozeans wichtig für die Altersvergleichung geworden sind.

Im Gegensatz zu den genannten deutschen haben eine Anzahl englischer Autoren die Uitenhageschichten für oberjurassisch erklärt, unter ihnen Bain, Sharpe und Tate, gestützt auf einige wenige Fossilien, denen ein gewisser jurassischer Charakter nicht abgesprochen werden kann, und auf den Pflanzeninhalt eiuzelner Schichten, die in der Tat auch im Jura vorkommende Formen geliefert haben (*Sphenopteris Fittoni* Sow., *Taeniopteris*, *Zamites recta* und *africana* Tate, *Araucarites Rogersi* Seward u. s. w.).

Holub und Neumayr sind dann von neuem für das unterkretazische Alter der Uitenhageschichten eingetreten, indem sie einzelne der unterdessen in größerer Anzahl bekannt gewordenen Uitenhagefossilien für wenig beweiskräftig für die Altersfrage, andere für unzweifelhaft unterkretazisch erklärten. Zu den letzteren stellte sie *Holcostephanus Atherstoni* Sharpe und *Baini* Sharpe, *Crioceras spinosissimum* Neumayr, *Trigonia ventricosa* Krauß, *Trigonia conocardiiformis* Krauß, *Ptychomya complicata* Tate und *Exogyra imbricata* Krauß. Sicher haben die erwähnten Ammoniten, deren Zahl inzwischen durch die Aufsammlungen von Rogers und Schwarz und ihre Bearbeitung durch Kitchin eine wertvolle Bereicherung erfahren hat, neben Beziehungen zu den tithonischen Spiti-Shales Indiens ihre nächsten Verwandten in der unteren Kreide Europas. Besonders die Holcostephaniden sind von Pavlow in die nächste Nachbarschaft zu den Holcostephaniden des norddeutschen Hils und des englischen Speeton clay gebracht worden (er identifiziert geradezu *Holcostephanus Atherstoni* Sharpe, allerdings irrtümlicherweise, mit *Holcostephanus psilostomus* Neumayr und Uhlig aus dem Hils und mit einer englischen Form) eine Auffassung, deren Richtigkeit im allgemeinen von neuem dadurch gestützt wird, daß die für Deutsch-Ostafrika neue, obenerwähnte *Holcostephanus*-Art ihren nächsten Verwandten im Speeton clay findet.

Neben ihrer charakteristischen Ammonitenfauna birgt die Uitenhageformation als zweites Hauptmerkmal einen großen Reichtum an bisher in Europa unbekannten Arten der Gattung *Trigonia.* Sind diese auch weniger wichtig für den Vergleich mit europäischen Formen, so sind sie um so bedeutsamer durch das Vorkommen gleicher oder sehr nahe verwandter Arten in Ostafrika und Indien, das das Vorhandensein einer freien Meeresverbindung von dem Süden Afrikas bis nach Nordindien zur unteren Kreide sicher stellt.

2. Untere Kreide von Madagaskar.

Trotz der energischen und erfolgreichen geologischen Durchforschung Madagaskars seitens französischer Gelehrter ist die Unterkreide nur an verhältnismäßig wenig Punkten, so vor allem im Norden der Insel in der Provinz Diego Suarez durch Lemoine (pag. 169 ff.) und an einigen anderen Orten der Westküste festgestellt worden (Übersicht bei Lemoine, pag. 176). Das zur Vergleichung verfügbare Fossilienmaterial ist deshalb, wie bereits erwähnt, sehr gering, bestätigt aber doch, daß auch hier verwandte Holcostephaniden, Belemniten und Trigonien vorhanden sind. Schon das Vorkommen dieser, für den westindischen Ozean so bezeichnenden Tiergruppen beweist, daß tiefgreifende, faunistische Gegensätze zwischen dem afrikanischen Festland und der Insel nicht bestehen werden, sondern daß der bis jetzt scheinbar vorhandene Unterschied zwischen der Ost- und Westküste des Kanals von Mozambique, die doch im Verhältnis zur

Verbreitungsmöglichkeit tierischer Formen nicht allzuweit von einander entfernt liegen, allein auf unsere sehr mangelhafte Kenntnis des Fossilinhaltes der madagasischen Unterkreide und ihre oft erwähnte Fossilarmut zurückzuführen ist.

Sollte es sich bei der Erwähnung von *Holcostephanus* cf. *Astierianus* d'Orb., von *Trigonia longa* Agass. und *Exogyra imbricata* Krauß um richtige Bestimmungen handeln, so wären sogar den Uitenhageablagerungen des afrikanischen Festlandes gleichalterige Sedimente der Insel gegenüber zu stellen.

Bekanntlich ist von Neumayr (über einige Versteinerungsfunde auf Madagaskar, N. Jahrb. f. M. u. G., 1890, Bd. I, pag. 1) ein tiefgehender, auf die Belemniten von Südafrika und Madagaskar gegründeter Unterschied der Faunen beider Gebiete wiederholt betont worden, ein Unterschied, der nach seiner Ansicht so erheblich war, daß er nur durch eine vollkommene Trennung dieser Bezirke durch eine Landbarre zu erklären sei, die jede Möglichkeit einer Kommunikation der Faunen ausschloß. Nun erlauben aber die aus der ganzen unteren Kreide des festländischen Afrika und der Insel bekannt gewordenen, sehr spärlichen und überdies sehr schlecht erhaltenen Belemnitenreste kein abschließendes Urteil darüber, was hier an Belemniten gelebt hat, und sollten sich tatsächlich Abweichungen in den Belemnitenarten des afrikanischen Festlandes und Madagaskars ergeben, so können sie wohl ebensogut aus faziellen Unterschieden erklärt werden. Gegen Neumayrs Ansicht sprechen aber auch positive Gründe; so ist *Belemnites binervius* Rasp. sowohl von Gottfried Müller aus Deutsch-Ostafrika und von Newton aus dem Nordwesten der Insel von einer unbestimmten Lokalität beschrieben worden (On a collection of fossils from Madagaskar, Qu. J. S. L., Bd. 51, 1895, pag. 72 ff.). Der von Newton ebenfalls aus Madagaskar erwähnte *Belemnites pistilliformis* Blainv. ist in einer nahestehenden, aber nicht mehr näher bestimmbaren Art auch von Kitchin (pag. 211) aus dem Kaplande genannt, eine Form, die jedenfalls den hastaten Belemniten des alpinen und mitteleuropäischen Neokoms sehr nahe steht, so daß also schon dadurch der von Neumayr bestrittene Zusammenhang der süd- und ostafrikanischen Kreide gegeben ist (Newton Qu. J. S. L., 1889., Bd. 45, pag. 331). Dagegen kann auch das Vorkommen des nach Neumayr allein für die Uitenhageschichten nachgewiesenen, von ihm zu den nur in Südafrika vorkommenden Absoluti gestellten *Belemnites africanus* Tate nichts beweisen, da dessen weitere Verbreitung vorderhand nicht bekannt ist; daß er sich auf Südafrika beschränken sollte, ist auf tatsächliche Beobachtungen kaum gegründet, sondern allein ein Ausfluß theoretischer Vorstellungen über die Verteilung der Klimazonen zur Jura- und Kreidezeit. —

Zu erwähnen ist noch, daß aus Madagaskar auch das Vorkommen von Berrias durch Colcanap (Sur le géol. du Cercle de Maevatanana, Bull. Soc. G. France, 4, Ser., VI. Bd., pag. 1641) bekannt geworden ist mit *Hoplites Euthymi* Pict., *Hoplites* cf. *Malbosi* Pict. und *Holcostephanus Atherstoni* Sharpe. Es wird sowohl von ihm für die genannte Örtlichkeit, wie von Lemoine an einzelnen anderen Punkten ein lückenloser Übergang des oberen Jura in die untere Kreide berichtet, was deshalb wichtig ist, weil, soviel bekannt geworden ist, in weiten Strecken der Ostküste Afrikas eine Diskordanz zwischen Jura und Kreide vorhanden zu sein scheint.

3. Untere Kreide von Indien.

Die untere Kreide ist in Indien an zwei weit von einander entfernten Gebieten entwickelt, an der Westküste der Halbinsel in der Regentschaft Kutch, vor allem in der Nähe der Ortschaft Umia, von der sie den Namen Umiagruppe erhalten hat, und nahe der Südostküste bei Madras, 24 Meilen nordöstlich von Cocanada in den Tripettybeds. Als dritter Punkt kommt in Betracht der Margallapaß in Hazara (Nordwest Himalaja; Medlicott und Blanford, manual of the geology of India, pag. 503). Auch aus Baluchistan ist Neokom bekannt geworden (Noetling, Fauna of the Belemnites beds, Pal. Ind., 1897).

Ebenso wie in Südafrika sind auch in Indien die betreffenden Schichten der Unterkreide lange Zeit für oberjurassisch erklärt und erst in den letzten Jahren ist mit voller Sicherheit erkannt worden, daß sich in der Umiagruppe eine Anzahl verschiedenartiger Glieder verbergen, die zum mindesten mit dem Portland beginnen und bis zum mittleren Neokom reichen; auch wealdenartige Bildungen mit Zycadeen sind in ihnen vertreten. Diese Landbildungen sind von Feistmantel auf Grund ihres fossilen Pflanzeninhaltes in den

mittleren Jura gesetzt worden und, vorausgesetzt, daß die Bestimmung richtig ist, läge hier eine Analogie mit der Uitenhageformation vor, die auch jurassischen ähnliche Pflanzen führt. Doch kann der Pflanzenwelt bezüglich der Altersbestimmung bei der viel größeren Ausdauer der einzelnen Arten über verschiedene geologische Perioden ein entscheidendes Gewicht nicht beigelegt werden. Allerdings scheint die von Waagen (Jurassic fauna of Kutch, vol. I, pag. 233) ausgesprochene Ansicht, daß es sich in der Umiagruppe um oberen Jura handelt, im gewissen Sinne die Bestimmung Feistmantels zu stützen. Die von Waagen aus der Umiagruppe beschriebenen Cephalopoden zeigen keinerlei Beziehungen zu Deutsch-Ostafrika und Südafrika und weisen nach ihm, verglichen mit europäischen Vorkommnissen, auf Tithon und Portland. Die vier Ammoniten, die mit europäischen Formen verwandt sein sollen, *Haploceras* cf. *Acmephorum* Zittel, *Perisphinctes Bleicheri* Lor., *Perisphinctes suprajurensis* d'Orb. und *Perisphinctes eudichotomus* Zittel sind (Kitchin, pag. 45) in ihrer Stellung zu diesen Formen mehr als zweifelhaft. Einer dieser Perisphincten, der von Waagen zu *Perisphinctes eudichotomus* Zittel aus dem Tithon gestellt worden ist, zeigt, verglichen mit dem Originalexemplar Zittels in der Münchener Staatssammlung, in seiner größeren Involutität und Dicke eine so starke Abweichung, daß er nicht mit ihm zusammengestellt werden kann. Es ist nach allem sehr wohl möglich, daß diese Ammoniten, da ein Teil der Umiagruppe eine Übergangsbildung vom Jura zur Kreide darstellt, bereits zur unteren Kreide zu stellen sind, und zwar als ein Horizont, der älter ist als die im folgenden zu besprechenden. Im Anhang zur Fauna von Kutch hat Waagen drei Ammoniten, die von Stoliczka in den Ukrahills gesammelt worden sind, angeführt und sie zum Neokom gestellt. Es sind dies *Ammonites Martini* d'Orb., *Ammonites Deshayesi* Leym. und *Crioceras australe* Moore (Taf. LX, pag. 245). Die Bestimmung der ersten beiden als *Acanthoceras Martini* und *Hoplites Deshayesi* ist kaum einwandfrei; immerhin stehen sie den genannten doch nahe und sind wohl zur unteren Kreide (Apt?) zu stellen. Sie geben wenigstens einen Hinweis auf die südlichen Gebiete, wo von der Delagoabay durch Kilian *Acanthoceras Martini* d'Orb. erwähnt wurde. Außerdem hat Boule darauf aufmerksam gemacht, daß Waagens *Crioceras australe* den Acanthoceraten aus der Gruppe der Nodoso-costaten aus dem Süden von Madagaskar gleicht. (Boule, Sur les foss. rapp. de Madagaskar par Gautier, Bull. Mus., I, 1895, pag. 181 ff.)

Läßt sich aus der Ammonitenfauna sonach eine Parallelisierung des ost- und südafrikanischen Neokoms mit dem indischen noch nicht herleiten, so bieten uns die in den drei Gebieten gefundenen Lamellibranchiaten weit bessere Anhaltspunkte. Das neokome Alter der Kreide in der deutschen Kolonie und im Kaplande steht vor allem aus ihrer Cephalopodenfauna fest und, wenn diese in Indien auch nicht vertreten ist, geben die in Afrika mit den Ammoniten zugleich, in Indien allein vorkommenden Muscheln der gleichen Arten vollkommen genügende Anhaltspunkte, um ein annähernd gleiches Alter der Kreideabsätze aller drei Gebiete sehr wahrscheinlich zu machen. Es sind, wie oben erwähnt ist, vor allem eine Anzahl Trigonien, die hier von Wichtigkeit sind. Auch diese sind zum Teil von Waagen, aber mit Unrecht, für jurassisch erklärt worden, was auch durch das gemeinschaftliche Vorkommen mit Kreideammoniten widerlegt wird. Zu diesen Trigonien kommt eine kleine, auch sehr charakteristische Anzahl anderer Muscheln. Stoliczka hat zuerst 1871 die Aufmerksamkeit auf die große Ähnlichkeit zwischen einer von Wynne in Kutch gesammelten *Trigonia* und der *Trigonia ventricosa* Krauß der Uitenhageformation gelenkt und die Identität beider ist später von Waagen, Feistmantel und Blanford bestätigt worden. Das Auftreten der *Trigonia ventricosa* Krauß an zwei so entfernten Punkten, ja im Himalaja ist inzwischen leichter erklärlich geworden, seitdem auch ihr Vorkommen aus Deutsch-Ostafrika feststeht und ein wertvolles Bindeglied zwischen Südafrika und Indien bildet.

Hinzuzufügen ist noch, daß das Vorkommen hastater Belemniten, des *Belemnites pistilliformis* und verwandter Formen aus dem ganzen bis jetzt betrachteten Bereiche bekannt ist. (Noetling, pag. 3.)

Es geht daraus hervor, daß das Teile des Kaplandes, Madagaskars und Ostafrikas bedeckende, bereits hervorgehobene offene Meer sich weit über den Äquator nach Norden bis zum Himalaja ausgedehnt und auch die Ostküste Indiens bespült hat.

4. Untere Kreide an der übrigen Ostküste Afrikas.

Außer den deutsch-ostafrikanischen sind an der Ostküste folgende Vorkommnisse bekannt:

I. Portugiesisch-Ostafrika.

In Portugiesisch-Ostafrika ist Unterkreide durch Neumayr (Geogr. Verbr. der Juraform., Denkschr. der k. Akad. Wiss., Wien 1885, pag. 57 ff.), Choffat und Kilian (Über Aptien in Südafrika, Zentralblatt für Min., 1902, pag. 465) bekannt geworden.

Der letztere konnte eine Anzahl Fossilien aus der Nähe der Delagoabay bestimmen. Unter diesen finden sich *Hamites Royerianus* d'Orb., *Oppelia Nisus* d'Orb., *Acanthoceras Martini* sp. var. *Gottschei* Kilian, *Acanthoceras Albrechti Austriae* Uhlig, *Acanthoceras Abichi* Anthula, *Ancyloceras* cf. *Hillsi* Sow., *Ancyloceras Ackermanni* n. sp. (aus der Gruppe der *Ancyloceras Ucetiae* E. Dumas), daneben eine Anzahl weniger charakteristischer Muscheln. Die Ammoniten repräsentieren eine typische Aptfauna, wie sie bisher aus Süd- und Ostafrika nicht bekannt geworden ist und auch durch die neueren Funde nicht wieder vorgeführt wird. Lassen sich auch einzelne der oben als neu beschriebenen Ammoniten vielleicht bis ins Apt rücken, so zählen sie doch keinesfalls so typische Vertreter des Apt, wie die Stücke der Delagoabay. Kilian ist deshalb in vollem Rechte, wenn er die Kreide der Delagoabay für jünger als die Uitenhageformation erklärt; dasselbe gilt für den größten Teil der von Deutsch-Ostafrika bekannten Vorkommen der unteren Kreide.

Die Kreide der Conduciabay ist nach Choffat jedenfalls jünger wie die Uitenhageformation. Sie beginnt nach ihm mit dem Vraconnien mit *Belemnites pistilliformis* Lister, *Mortoniceras* cf. *Candollei* Pict. et Roux, *Desmoceras Beudanti* Brong. var. *Petersi* Choffat. Neokom ist kaum vertreten; Neumayr, der von Conducia nur ein *Phylloceras* cf. *semistriatum* d'Orb. kannte, stellte das Vorkommen allerdings zum Neokom, ja er schwankte zwischen Neokom und Tithon; es ist diese Bestimmung jedoch durch den übrigen Fossilinhalt illusorisch gemacht worden (vergl. pag. 223).

Stow (On some points in South African geol., Qu. J. S. L., Bd. 27, pag. 497 ff.), dem wir eine ausführliche Darstellung der geologischen Verhältnisse der Uitenhageschichten aus dem Jahre 1871 verdanken, hat nach einer seinem Aufsatze zugefügten Fußnote von Rupert Jones (pag. 505, Nr. 1) eine Anzahl von Fossilien vom Sambesi nach England geschickt, darunter eine *Trigonia Herzogi*. Es ist diese kurze Notiz, der leider keine Beschreibung der Fossilien gefolgt ist, bedeutsam, kennzeichnet sie doch das Nordwärtsgreifen der Uitenhageformation, so daß Süd- und Ostafrika nicht mehr ohne Bindeglied erscheinen. Allerdings erwähnt Süß (Bd. 1, pag. 541, Note 28), daß Holub ihm versichert habe, die Stücke seien von Händlern gebracht und deshalb der Örtlichkeit kein Glauben beizulegen.

II. Britisch-Ostafrika.

Aus der Nähe des britischen Hafens Mombasa ist Kreide zuerst durch den Reisenden Hildebrand und die Bestimmung seiner Fossilien durch Beyrich bekannt geworden (Beyrich über Hildebrands geol. Sammlung von Mombasa; Monatsb. Akad. Wiss. Berlin, 1878, pag. 773). Beyrich hat eine *Exogyra*, vergleichbar der europäischen *Couloni* oder *aquila* beschrieben, die nach Gottfried Müller ident mit *Ostrea Minos* Coqu. und auch aus dem deutschen Gebiete von verschiedenen Plätzen bekannt ist. Es liegt also in diesen Fällen jedenfalls derselbe Horizont vor.

III. Somaliland.

In Somaliland begegnet untere Kreide hauptsächlich vom 6. bis 8. Grad nördlich vom Äquator; daneben sind noch eine Anzahl anderer Vorkommen bekannt. Mayer-Eymar (Neokomian-Verst. aus dem Somaliland, V.-J.-Schrift d. Zür. Naturf. Gesellsch. 38, 1893) hat eine kleine Liste veröffentlicht, deren Fossilien er dem Neokom zurechnen möchte, da die vorkommenden Hopliten (*Hoplites Champlioni*, *Rothi*, *Ruspolii*, *Somalicus* Mayer-Eymar) als nächstverwandt barrêmen Arten angesprochen werden; außer den Hopliten werden *Arca Gabrielis* Leym., die nahverwandt ist mit einer der oben als *Cucullaea* sp.

beschriebenen Arten und *Pholadomya Picteti* genannt. Diese beiden letzteren konnten auch von E. Dacqué von einer anderen Örtlichkeit des Somalilandes festgestellt werden (Dacqué, Beitr. zur Geol. des Somalilandes, Untere Kreide, Beitr. 17, pag. 7), so daß eine Gleichzeitigkeit dieser Ablagerungen neben dem gleichen Gesteinscharakter gesichert ist. Dacqué nennt noch *Vola Neumanni*, *Exogyra Couloni*, *Anomia Iskodouboukiana* Roch. und *Trigonia Picteti*, die aus dem Apt Spaniens vorliegen.

5. Untere Kreide im Osten des Indischen Ozeans.

Aus dem östlichen Bereiche des Indischen Ozeans ist das Auftreten der Unterkreide bekannt von den Sulainseln, Australien, Neu-Guinea, Neu-Caledonien und Neuseeland. Auf Grund der Fossilien, die diese Länder geliefert haben und deren Bestimmung zum Teil nur mit Vorsicht benützt werden kann, ergibt sich aber, daß eine direkte Vergleichung ihrer Faunen mit denen der vorbesprochenen Gebiete noch kaum möglich ist; sie sollen deshalb nur kurz besprochen werden.

I. Von den Sulainseln Taliabu und Mangoli, östlich von Celebes, erwähnt G. Boehm in seinem »Grenzschichten zwischen Jura und Kreide« (Beitr. zur Geologie von Niederländisch-Indien, Pal. Suppl. IV, 1904 und 1907), die er zum Berrias und Valanginien (Infravalanginien Kilians) stellt, *Phylloceras strigile* Bl., *Hoplites Wallichi* Gray und *Bochianites Versteeghi* G. Boehm. Da die letzten beiden zusammen gefunden und Bochianten aus dem Jura fast nicht bekannt sind, ist das unterkretazische Alter der Schichten nicht zweifelhaft. *Phylloceras strigile* und *Hoplites Wallichi* sind auch in den Spitischiefern des Himalaja vertreten. Schichten vom Alter des Spitischiefer sind nun weiter östlich im Himalaja bei Khamba Long in 28° 45′ n. Br. und 88° 15′ östl. L. gefunden worden. Ostwärts von diesem Punkte bis in das Gebiet der Sulainseln war diese Fauna bis zu Boehms wichtigen Funden völlig unbekannt. Sie lassen sich nun mit einer, jedenfalls recht ähnlichen Fauna bis zum 125. Grad östl. Länge verfolgen.

II. An der Nordküste von Holländisch-Neuguinea hat weiter G. Boehm in der Walckenaers-Bai eine den Sulainseln idente Fauna aufgefunden. Leider liegen darüber bis jetzt nur kurze Bemerkungen vor (G. Boehm, S. 118, Anmerkung). Es stammen von dieser Örtlichkeit *Phylloceras strigile*, *Hoplites Wallichi* und eine Anzahl neuer Perisphinkten, die den Grenzschichten zwischen Jura und Kreide entsprechen dürften.

III. Zahlreicher sind die Vorkommnisse in Australien, wo Kreide im Westen der Insel, am Lake Eyre, in Queensland und Viktorialand gefunden worden ist. Am Lake Eyre erwähnt Tate *Belemnites australis* Philipps, der von verschiedenen Orten Australiens bekannt ist und eine Art Leitfossil abzugeben scheint. Am vollständigsten ist die Kreide in Queensland entwickelt, wo sie diskordant dem Jura aufliegt. Sie hat an Fossilien verschiedene Crioceraten und Ancyloceraten, auch *Belemnites australis* geliefert, die das Neokom bis Albien vertreten. Unter den Lamellibranchiaten beschreibt Etheridge eine *Trigonia nasuta* (Taf. 19); leider liegt nur ein Steinkern vor, der keine nähere Vergleichung erlaubt, ob wir es hier mit einer den afrikanisch-indischen Formen verwandten Art zu tun haben. Er vergleicht sie mit *Trigonia alaeformis* Park, in deren nahe Verwandtschaft die für den Indischen Ozean so wichtige *Trigonia ventricosa* Krauß gehört, und mit *Trigonia caudata* Ag.; sie soll konzentrisch verziert gewesen sein mit Knötchen, und ausdrücklich wird bemerkt, daß sie mit jurassischen Arten nicht zu vergleichen ist. Möglicherweise liegt hier das Weitergreifen der Trigonienfauna bis Australien vor.

Es hat den Anschein, als ob zur unteren Kreide über die Sundainseln und Australien eine große Transgression, begleitet von verschiedenen Schwankungen, dahinging, die mit einer Senkung dieses Gebietes, hervorgerufen durch die weitere Auflösung des südindischen Festlandes, zusammenhing.

Tabelle IV.

	Deutsch-Ostafrika	Kapland	Port.-Mozambique	Somaliland	Indien	Madagaskar
Cenoman	Schichten von Kigua mit *Exogyra Columba* ? Nerineen-Schichten von Niongala	Schichten (der False-Bai und des Marman Creek) mit *Turrilites costatus*, *Acanthoceras Newboldi* u. *Lytoceras Sacya*	Conducia-Bai: Schichten mit *Lytoceras Sacya* und *Turrilites Bergeri*	Sokotra: Orbitolinenmergel, Rudistenkalke	Utatur-Gruppe (↑) Trichinopoly-Gruppe *a*) obere mit *Ac. Newboldi* und *Mantelli*, *b*) mittlere m. *Turr. costatus*, *c*) untere m. *Schlönbachia inflata*	Nord- und Westküste: Schichten m. *Turrilites costatus*
Albien			Schichten mit *Belemnites minimus*			Schichten mit *Schlönbachia inflata*
Apt	?		Delagoa-Bai-Schichten mit *Acanthoceras Martini* und *Albrechti Austriae*	Sangeliland, Matagoi, Webital, Gilletberge *a*) Schichten mit *Trigonia Picteti* und *Arca Gabrielis*, *b*) Schichten mit *Hoplites somalicus*		? Hopliten-Schichten mit *Hopl. Desh.*
Barreme	Crioceraten- u. Ancyloceraten-Schichten von Niongala	?			Umiagruppe in Kutch und Madras	
Hauterivien	Lindiformation mit *Trigonia ventricosa*: Trigonien-Schichten (*Trig. Beyschlagi* und *Trig. Schwarzi*)	Uitenhageformation mit *Trig. ventricosa*: *a*) Sunday-River-Sch. *b*) Wood-Bed *c*) Enon-Konglomerat			↓	Duvalien-Schichten
Valanginien					↓	Tone mit *Duvalia dilatata* und *Holc.* cf. *Astierianus*
Berrias					↓	? Oolith von Majunga
Tithon					↓	Blaue Mergel von Ampombiantambo mit *Hopl. Andraei*

IV.

Der Indische Ozean zur Zeit der unteren Kreide.

Zur Zeit der Trias bestand im Westen des Indischen Ozeans in seiner gegenwärtigen Umgrenzung ein großes Festland, Eduard Suess' Gondwanaland, das Afrika, Madagaskar, die wenigen im Indischen Ozean zerstreut liegenden Inseln und Indien umfaßte. Wie weit sich dies Gondwanaland nach Osten erstreckte, ist unbekannt; nach allgemeiner Annahme soll auch Australien zn ihm gehört haben. Die Existenz dieses Festlandes ist keine Hypothese; die erstaunlich engen Beziehungen seiner Fauna (Dicynodonten) und seiner Flora (Glossopteris) sprechen genug für sein Bestehen; Hypothese ist dagegen bereits die Annahme eines ununterbrochenen großen Südkontinents zwischen Afrika und Australien über den Indischen Ozean hinweg.

Gegen Ende der Trias begann sich das Gondwanaland aufzulösen, ein Vorgang, der bis in das jüngste Tertiär angedauert hat. Brüche, deren Hauptrichtung meridional verläuft, zerstückelten das Land, in welchem Maße und in welcher Zeit läßt sich nicht mehr nachweisen. Nur eine Stelle gibt uns für eine Zeitbestimmung genügend Anhaltspunkte: die Straße von Mozambique. Während wohl noch zur Zeit des Rhät die afrikanische Ostküste mit dem ihm vorgelagerten Madagaskar eine Einheit bildete, finden sich bereits im Lias marine Ablagerungen an der Westküste der Insel in weiter Verbreitung, vielleicht auch an der afrikanischen Küste in der Nähe von Mombasa. Im Lias bahnte sich also das Meer einen Weg durch das afrikanisch-madagasische Festland, wie wir annehmen dürfen, mit Hilfe eines großen Grabenbruches, der eine Bresche in die kontinentalen Massen legte und eine Verbindung der Meere im Norden und Süden ermöglichte. Er schuf die neue Küstenlinie Afrikas und Madagaskars, die im Jura und in der Kreide, im großen genommen bei vielen Schwankungen in einzelnen, eine merkwürdige Konstanz gezeigt hat; nur im Tertiär erfuhr sie eine tiefergehende Veränderung. Es hat den Anschein, als ob das Meer von Norden her in die afrikanische Bresche eindrang und sich langsam nach Süden im Verlaufe der Juraperiode vorschob, je tiefer hier das Land einsank. Mit diesem allmählichen Vorrücken stände im Einklang, daß mariner Jura im Kaplande noch nicht nachgewiesen werden konnte.

Mit dem Beginne der Kreidezeit ist jedenfalls die Abtrennung Afrikas von einer östlichen Ländergruppe vollendet, der Kanal von Mozambique geschaffen. Auf Madagaskar hat die Meeresbedeckung seiner Westküste ununterbrochen vom Jura bis in die untere Kreide gedauert; es werden hier mehrfach jurassisch-kretazische Übergangsbildungen erwähnt; solche sind von der afrikanischen Küste nicht bekannt. Wo von ihnen die Rede ist, handelt es sich um falsch gedeutete Bildungen der unteren Kreide gleich denen der Uitenhage- und Umiagruppe. Ihr Fehlen läßt sich damit erklären, daß sie zwar abgelagert, aber durch spätere, die Straße von Mozambique verbreiternde randliche Brüche in die Tiefe gesunken sind.

Mit Ausnahme dieser dem Berrias entsprechenden Sedimente sind Ablagerungen der unteren Kreide nun vom Kapland, der ostafrikanischen Küste bis zum Somaliland, von Madagaskar, der West- und Ostküste Indiens und aus Belutschistan bekannt. Die Ostküste Madagaskars hat noch keine Neokombildungen erkennen lassen; nur solche der oberen Kreide finden sich hier. Daraus ergibt sich, daß der westliche Indische Ozean bereits eine große Ausdehnung besaß, zum mindesten in der Nordsüdrichtung. Er ermöglichte einen Ausgleich der Faunen des Kaplandes mit denen Indiens, ja in seinen weiteren Ausläufern nach Norden mit dem mediterranen Kreidemeer. Seine Ausdehnung in diesem westlichen Teile im einzelnen zu verfolgen, begegnet großen Schwierigkeiten; es können nur wenige Andeutungen gegeben werden;

1. Übergangsbildungen vom Jura zur Kreide sind wie erwähnt nur von Madagaskar bekannt. Das afrikanische Festland in seiner heutigen Gestalt war zur Zeit des untersten Neokom jedenfalls zu einem sehr großen Teile noch nicht überflutet.

2. Eine Transgression trat auf ihm erst nach einer längeren oberjurassischen Festlandsperiode mit dem mittleren Neokom (Valanginien, Hauterivien) ein. Darüber, welche Formationen die Unterlage des transgredierenden Meeres bildete, sind nur wenig sichere Angaben verbunden; zum Teil scheint die Ablagerung der unteren Kreide direkt auf der kristallinen Unterlage zu erfolgen.

Diese Transgression kann als eine ziemliche bedeutende angesehen werden, weniger in ihrer Erstreckung landein — nimmt doch die ganze sedimentäre Schichtenfolge mit Ausnahme der nordöstlichen

Küste keinen sehr bedeutenden Raum ein — als in ihrer Ausdehnung entlang der gegebenen und ihre Hauptrichtung bewahrenden Küste. Diese Transgression deckt sich mit dem Namen der Uitenhageformation und einem Teile der Umiagruppe; ihre Hauptpunkte sind das Hinterland von Port Elisabeth, von Lindi in Deutsch-Ostafrika, von Kutch in Westindien und im Godavaridistrikt von Ostindien; das Vorkommen an beiden Seiten der indischen Halbinsel ist von größerer Wichtigkeit.

3. Wie weit sich die Meeresverhältnisse zur Barrêmezeit änderten, bleibt unbekannt. Bei der sehr geringen Kenntnis von Ablagerungen dieser Zeit ist eine geringe Regression nicht ausgeschlossen, die aber mit Sicherheit nicht nachzuweisen ist.

4. Im Apt ist eine wesentliche Änderung noch nicht erfolgt; sicher unter Meeresbedeckung stand die Umgebung der Delagoabay und Teile Madagaskars und der Somaliküste.

5. Gegen Ende des Apt und im unteren Gault dürfte ein stärkerer Rückzug des Meeres erfolgt sein.

6. Der obere Gault (Vraconnien) und das Cenoman bringt wie allgemein auch im westlichen Indischen Ozean eine größere Transgression, die besonders in Indien, wo die vielleicht schon mit dem Gault beginnende Utaturgruppe auf Gneis oder Gondwana-Schichten diskordant auflagert, und in Madagaskar sehr ausgeprägt ist und auch Arabien und Persien betrifft. Sie macht sich wohl auch in Deutsch-Ostafrika bemerklich, wo sie eine bedeutende Erstreckung in diesem Gebiete nur im Süden findet, während der Norden fast völlig frei blieb; sie ist ferner nachgewiesen von der Conducia-Bai in der Nähe von Mozambique.

Diese Betrachtungen ergeben, daß mindestens vom Lias an das Gondwanaland sich aufzulösen begann, vom Neokom an aber bis zum Cenoman (und weiter bis zur obersten Kreide, was hier nicht weiter berücksichtigt werden soll) eine Meeresstraße zwischen zwei Schollen dieses Kontinents verlief, die das antarktische und das nördlich des Gondwanalandes liegende Mittelmeer verknüpfte. Ob der Ausdruck Meeresstraße der richtige ist, mag zweifelhaft sein; eine Meeresstraße war diese Verbindung wohl nur im Kanal von Mozambique. Weiter nach Norden mag sie ein breiteres Meer geworden sein, das seine Ausläufer nach Osten in die übrigen Bruchstücke des Gondwanalandes hinein erstreckte. Die Aufgabe, diese Bruchstücke zu umgrenzen, ist unlösbar und bedarf auch keiner Lösung; einiges spricht dafür, daß sie zur Zeit der unteren Kreide schon vorhanden waren. Es ist oben erwähnt worden, daß Ablagerungen der unteren Kreide an beiden Seiten der indischen Halbinsel gefunden sind. Bei der Annahme, daß sich im Osten von Afrika eine zusammenhängende Landmasse erstreckte, eine schmale indomadagasische Halbinsel, wie dies Neumayr wollte, war man gezwungen, die unteren Kreideablagerungen der indischen Ostküste auf weiten Umwegen, etwa durch die Gangesebene, herzuleiten. Macht man sich dagegen mit dem Gedanken vertraut, daß die Auflösung des Gondwanalandes schon weiter fortgeschritten war und Meeresarme nach Osten in jenes eindrangen, so sind diese Kreidebildungen ohne weiteres zu erklären. Trotz der Annahme einer größeren Auflösung, als sie allgemein zugegeben wird, braucht der Zwischenraum zwischen Madagaskar und Indien noch nicht so groß gewesen zu sein, wie er jetzt ist, sondern könnte durch andere verbindende Inseln verkleinert worden sein. Daß der Meeresraum zur unteren Kreide noch nicht so groß war, darauf deutet auch die Ähnlichkeit der Sedimente und einzelne faunistische Kennzeichen. Gegen eine indische Inselwelt spricht auch nicht das Fehlen von neokomen Meeressedimenten an der Ostküste von Madagaskar. Die Insel, wie wir sie heute sehen, ist sicher noch im Tertiär bedeutend größer gewesen; ihre Ostküste entspricht einer großartigen Bruchlinie, wie sie in einer solchen Erstreckung und Geradlinigkeit auf der Erde kaum wieder zu finden ist; dieser Bruch erfolgte erst im jüngsten Tertiär. Wir können also, wenn die Insel sich einst weiter nach Osten erstreckte, nicht ohne weiteres erwarten, Sedimente eines neokomen Meeres in ihrem Innern zu finden, dessen Transgressionen nirgends sehr bedeutend waren.

Als feststehende Tatsache bleibt, daß zur unteren Kreide ein Meer eine östliche madagasisch-indische und eine afrikanische westliche Ländergruppe schied. Die geologische wird aber auch von der zoologischen Betrachtung und der Zustimmung der meisten Zoologen gestützt. Als Neumayr die Theorie von der, ein warmes indisches von einem kälteren südlichen Meeresbecken trennenden indisch-madagasisch-afrikanischen Landbarre aufstellte, waren es vor allem zoologische Beobachtungen, die ihn hiezu bestimmten. Die Verführer waren die Belemniten und sie waren es weiter, die seine klimatischen Zonen aufbauen mußten. Er fand, daß die im Nordwesten von Madagaskar gefundenen Belemniten zu Gruppen gehören, die ihre Haupt-

verbreitung in der Mittelmeerfazies besitzen, während der einzige, bis dahin in der Uitenhageform gefundene Belemnit, *B. africanus* Tate, sich von diesen grundlegend unterscheiden und seine Verwandten in Mitteleuropa haben sollte. Aus diesen verwandtschaftlichen Beziehungen entsprangen getrennte Meere und verschiedene Klimate. Wir wissen heute, daß die Belemnitenfauna Madagaskars und Südafrikas ähnliche Vertreter besitzt und deren Verwandte in Süd- wie in Mitteleuropa vorkommen. Mit dieser Feststellung fallen auch die geschlossenen Meeresbecken und die Klimazonen. Ein weiterer Beweis, daß beide nicht vorhanden waren, liegt in der engen Verbindung der Fauna der unteren Kreide des ganzen westlichen Indischen Ozeans, die allerdings Neumayr nur sehr spärlich bekannt war. Auf diese Beziehungen braucht nicht noch einmal eingegangen zu werden. Der ganze westliche Indische Ozean der unteren Kreide kann als eine zusammenhängende Meeresprovinz mit einer, unleugbar enge Beziehungen zeigenden Tierwelt angesehen werden.

DIE AMMONITENFAUNA DES KELLOWAY VON VILLÁNY (UNGARN).

Von

Dr. Alfred Till.

II. Abteilung.

Mit Tafel XVI—XIX.

Paläontologischer Teil.

Beschreibung der Gattungen und Arten.

Phylloceras Suess.

Was die Systematik der Gattung *Phylloceras* betrifft, so habe ich anfänglich versucht, derselben die durch G. Prinz eingeführten Abänderungen der Neumayrschen Einteilung zu Grunde zu legen, was sich jedoch nicht präzise durchführbar erwies, weshalb ich im allgemeinen zu Neumayrs Systematik zurückkehren mußte und nur einzelne Fingerzeige Prinz' zu benützen in der Lage war.

Prinz stellt drei »Typen des Querschnitts« auf; zu diesen wäre als vierter Typus noch hinzuzufügen: Flache Flanken und abgeplatteter Externteil (Beispiele: *Phylloceras flabellatum* und Untergattung *Sowerby ceras*) und als fünfter Typus: Gewölbte Flanken und sehr flach gewölbter Externteil (Beispiele: *Phylloceras Kunthi* und *Kudernatschi*). Es dürfte aber überhaupt besser sein, jeden einzelnen Querschnitt zu beschreiben, anstatt ein bestimmtes Schema für Querschnittstypen aufzustellen.

Das Merkmal des hohen oder niedrigen Querschnitts dürfte immerhin beachtenswert sein, jedoch glaube ich nicht, daß hieraus allein schon auf die Länge der Wohnkammer mit genügender Sicherheit geschlossen werden kann.

Die folgenden Erörterungen Prinz' über den »Wachstumszeiger« sind einschließlich der Textfigur zu unklar, als daß ich sie hätte im Sinne des Autors anwenden können.

Prinz geht auch zu weit, glaube ich, wenn er bezüglich der »vorschreitenden Verengerung des Nabels bei den jüngeren Arten« von einer bestimmten Tendenz der Entwicklung spricht. Man vergleiche

doch nur *Phylloceras tatricum* mit *Phylloceras flabellatum* und *Phylloceras heterophyllum* mit *Phylloceras Kudernatschi*. Gerade für die jurassischen Phylloceren wird man es also nicht als eine konstante charakteristische Tendenz der Mutation ansehen können, »daß die jüngeren Arten immer involuter« werden.

Auch hinsichtlich der Suturlinie würden meine Erfahrungen geeignet sein, mehr der Neumayr schen als der Prinzschen Klassifikation Recht zu geben. Die Zahlen der Zacken, mit denen die Sättel endigen sind nämlich in manchen Fällen gewiß ein charakteristisches Merkmal, wie in den Einzelbeschreibungen darzutun Gelegenheit sich bietet.

Daß der Grad der Zerschlitzung der Lobenlinie und die Anzahl der Suturelemente während der phylogenetischen Lebensdauer der Phylloceraten im allgemeinen zunimmt, ist wohl zweifellos; daß aber die Ausbildung der Sutur in so charakteristischem Zusammenhange mit der Wölbung des Gehäuses stehe, wie Prinz vermeint, darf wohl nicht behauptet werden, da ja in diesem Falle die Phylloceren je geologisch jünger, desto dicker und gerundeter werden müßten, was nicht der Fall ist. Dies zeigt folgender Vergleich: *Phylloceras Kudernatschi* ist verhältnismäßig dick ($b = 0{\cdot}37$) und besitzt stark gewölbte Flanken, das geologisch jüngere *Phylloceras Kunthi* ist hingegen eine sehr schmale ($b = 0{\cdot}28$) und flache Form; nun besitzt aber *Phylloceras Kunthi* sowohl zahlreichere, als auch merklich mehr zerschlitzte Suturelemente. Ein Gleiches ergibt sich beim Vergleiche des *Phylloceras plicatum* mit *Phylloceras serum* oder des *Phylloceras flabellatum* mit *Phylloceras euphyllum*. Es scheint mir nach dieser Betrachtung zweifellos, daß eine unbedingte Wechselbeziehung zwischen der Dicke und dem Grade der Wölbung des Gehäuses einerseits und der Ausbildung der Lobenlinie anderseits nicht besteht, somit also auch darin keine konstante Entwicklungstendenz der Gattung *Phylloceras* gesehen werden kann.

Mit Unrecht, wie ich glaube, lehnt ferner Prinz den Wert der eigentümlichen Ausbildung der Lobenlinie für Gruppenabteilungen ab. Er hätte diesbezüglich früher Neumayrs Erkenntnisse widerlegen müssen, da doch dieser Forscher schon 1871 auf gewisse auffallende Differenzen in der Ausgestaltung der Sutur bei den einzelnen seiner vier Gruppen präzise hingewiesen hat. (Siehe die Definitionen der vier Formenreihen.)

Die Neueinführung des Größenverhältnisses von Außenlobus und erstem Laterallobus und deren wechselseitige Anordnung als morphologische Charakteristika durch Prinz dürfte wohl mit Vorteil verwendet werden können.

Aus dem mir vorliegenden Material gehören zum

Typus I (Typus des *Phylloceras Borni*: 1. Laterallobus viel länger als der Siphonallobus und bis an den Sypho heranreichend): keine einzige Art.

Typus II (Typus des *Phylloceras Nilsoni*: 1. Laterallobus länger als der Siphonallobus, aber weit vom Sipho entfernt bleibend):

Phylloceras cf. *Kunthi* (Neum.) der *Heterophyllum*-Reihe Neumayrs,
Phylloceras affin. *plicatum* (Neum.) » » »
Phylloceras isomorphum (Gemm.) » » »
Phylloceras cf. *Puschi* (Opp.) der *Capitanei*-Reihe Neum.
Phylloceras mediterraneum (Neum.) der *Ultramontanum*-Reihe Neum.

Typus III (Typus des *Phylloceras baconicum*: 1. Laterallobus mit dem Siphonallobus fast gleich lang:

Phylloceras euphylloides n. sp. der *Tatricum*-Reihe Neumayrs
Phylloceras cf. *euphyllum* (Neum.) » » ».

Ein Vergleich aller bekannten Phyllocerensuturen oder zumindest der bei Neumayr (1871) abgebildeten zeigt sofort, daß die nach Prinz jüngst versuchte Klassifikation zur Gruppenabtrennung nicht benützt werden kann, sondern daß es vielmehr ein Zufall ist, daß sich gerade bei dem mir vorliegenden Material die Suturtypen und großen Gruppen derart decken, daß zu Typus III nur Formen der *Tatricum*-Reihe, zu Typus II aber keine solchen gehören. Übrigens will auch Prinz selbst seine Typen mit Recht nicht mit Formenreihen irgendwie identifizieren.

Schließlich muß noch zum Schema, das Prinz auf pag. 29 gegeben hat, bemerkt werden, daß hiebei die von Parona und Bonarelli (Chanaz 1897) als eigene Untergattung *Sowerbyceras* abgetrennte

wichtige Art *Phylloceras tortisulcatum* unberücksichtigt geblieben ist; daß ferner innerhalb der Reihe des *Phylloceras Tatricum* bisweilen auch Furchen (»Nabelrosette« nach Neumayr) zu beobachten sind und daß zur Unterscheidung der Formenreihen unbedingt auch andere Merkmale als die Skulptur der Steinkerne herangezogen werden müssen.

Dies sind die Gründe, warum ich mich im folgenden der älteren Systematik Neumayrs bediene.

Formenreihe des **Phylloceras heterophyllum.**

1. Phylloceras cf. Kunthi (Neum.).

(Ähnlich *Phylloceras Kunthi* Neum. Gemmellaro, Taf. II, Fig. 3, 4, pag. 179.
Phylloceras cf. *Kunthi* Waagen, Kutch, Taf. V, Fig. 2*a*—*c* und Synon.)

D	H	B	N	h	b	n
142	82	(45)	7	0·58	(0·31)	0·05
98	58	(25)	6	0·58	(0·25)	0·06
87	49	25	5	0·58	0·28	0·06
62	37	18	4	0·58	0·29	0·06
62	37	17	4	0·6	0·27	0·06

D = Durchmesser
H = Höhe des letzten Umganges
B = Breite » » »
N = Nabelweite
h, b, n nach $D = 1$

Wie die Tabelle der fünf meßbaren Exemplare zeigt, ist h beinahe konstant 0·58; wenn die relative Breite gewisse Schwankungen erkennen läßt, so ist hiebei, wie die Klammern anzeigen, die Ungenauigkeit der Bestimmungen in Betracht zu ziehen, man wird in 0·27 einen richtigen Mittelwert für b sehen können; die relative Nabelweite ist konstant 0·06. Bei den beiden nicht genau meßbaren Stücken dürften ganz ähnliche Werte Geltung haben. Die Flanken sind nur sehr flach gewölbt, der Externteil ist — wie es scheint — gewölbt; der Querschnitt ist eher mit einem »gotischen Spitzbogen« (Prinz) vergleichbar, keinesfalls aber an der Externseite abgeplattet. Die Höhe des nächstinneren Umganges (im Querschnitt gemessen) beträgt 53% der Höhe des letzten Umganges.

Die Schalenskulptur besteht in einer feinen, nach vorn flach bogenförmig verlaufenden Radialstreifung. Sämtliche Streifen sind untereinander gleich groß, weshalb eine Bündelskulptur nicht wahrnehmbar ist. Die Streifung ist am äußeren Drittel der Flanken am deutlichsten, scheint sich aber bis gegen den Nabel fortzusetzen. Die Steinkerne sind vollständig glatt.

Die Lobenlinie, welche nach zwei einander ergänzenden Exemplaren rekonstruiert werden konnte, läßt fünf Auxiliarloben außerhalb des Nabels erkennen. Der erste Lateralsattel endigt andeutungsweise vierblättrig. Der erste Laterallobus überragt den Siphonallobus beinahe um das Doppelte, die Äste beider sind beträchtlich von einander entfernt. Dieses Verhältnis entspricht dem zweiten Lobentypus nach Prinz (pag. 30, Typus des *Phylloceras Nilsoni*).

Sämtliche Stücke stimmen in allen erkennbaren Merkmalen vollkommen miteinander überein. Die nächstähnliche bekannte Form ist *Phylloceras Kunthi* Neum. (pag. 312, 319). Die Lobenlinie ist der Figur 6, Taf. XII bei Neumayr sehr ähnlich, nur scheint die »vierblättrige Endung« des ersten Lateralsattels beim echten *Phylloceras Kunthi* deutlicher ausgeprägt zu sein. Weitere konstante Unterschiede von *Phylloceras Kunthi* Neum. sind: die geringere Höhe des letzten Umganges und der weitere Nabel (*Phylloceras Kunthi* hat $h = 0{\cdot}69$, $d = 0{\cdot}28$, $n = 0{\cdot}04$); hierin zeigt sich eine Annäherung der vorliegenden Formen an *Phylloceras Kudernatschi* v. Hauer von welcher Art sie sich jedoch sehr gut unterscheiden durch die größere Anzahl der Auxiliarloben (5 statt 3), die größere relative Höhe und geringere Dicke (*Phylloceras Kudernatschi* hat $h = 0{\cdot}58$, $d = 0{\cdot}37$) und durch die nicht gebündelte Schalenskulptur. Allerdings entspricht die letztere infolge ihrer stärkeren Bogenlinie auch nicht derjenigen des typischen *Phylloceras Kunthi*. Wenn das Merkmal der Zahl der Blattendungen nach Prinz auch nicht zu hoch bewertet werden darf, sei doch angeführt, daß *Phylloceras Kudernatschi* deutlich dreiblättrig endigt. Endlich scheint auch der

Siphonallobus im Verhältnis zum ersten Laterallobus bei letztgenannter Art länger zu sein, als dies bei den vorliegenden Stücken der Fall ist.

Nach dem Gesagten mag es wohl den Anschein haben, als ob die vorliegende Art eine Mittelform zwischen *Phylloceras Kudernatschi* und *Phylloceras Kunthi* wäre; wenigstens nimmt sie in allen beobachteten Punkten eine Mittelstellung zwischen den beiden genannten Arten ein, jedoch ist überall die Annäherung an *Phylloceras Kunthi* eine weit größere, daher der Name.

Die Abbildung Taf. II, Fig. 3, bei Gemmellaro weist mit den vorliegenden Formen mehr Ähnlichkeit auf als Neumayrs Taf. XIII, Fig. 1. Die Lobenlinie darf dabei nicht in Betracht gezogen werden, da die betreffende Zeichnung bei Gemmellaro sicherlich auf einer schlechten Vorlage beruht. Jedoch erkennt man, daß das (nach Prinz) richtige Verhältnis der Länge des Siphonallobus zu derjenigen des ersten Laterallobus und die Entfernung der Äste dieser beiden Loben auch bei Gemmellaro in gleicher Weise gezeichnet ist, wie es bei unseren Stücken zum Ausdruck kommt. Auch die von mir gegebene Zeichnung stellt nicht die feinsten Verzweigungen dar, jedoch entspricht sie immerhin einem bedeutend besseren Erhaltungszustand als Fig. 4, Taf. II, bei Gemmellaro. Die Form von »Rocca chi parra« kommt sowohl in den relativen Maßen ($b = 0·58$, $d = 0·31$) als auch in der Form des Querschnittes (gewölbter und nicht abgeplatteter Externteil) den Villányer Stücken sehr nahe. Die letztgenannten unterscheiden sich von Gemmellaros Beispielen durch den etwas weiteren Nabel (0·06 statt 0·04) und die schwache Wölbung der Schalenstreifen.

Auf einen Vergleich mit den von Zittel (Jahrbuch 1868 und 1869) erwähnten, irrtümlich *Phylloceras Kudernatschi* v. Hauer genannten Formen brauche ich wohl nicht einzugehen, da es durch Neumayr schon 1871 erwiesen wurde, daß diese Kellowayart sich vom wirklichen *Phylloceras Kudernatschi* (aus dem Bathonien) sicher unterscheidet und wohl zu *Phylloceras Kunthi* Neum. gestellt werden muß.

In der Tat scheint *Phylloceras Kunthi* Neum. ein gutes Leitfossil des Kelloway darzustellen, denn soweit ich die nächstähnlichen Formen aus dem Bathonien kenne (Jüssen, Popovici-Hatzeg, Simionescu, d'Orbigny, Neumayr, Kudernatsch, v. Hauer), lassen sich diese wohl mit genügender Sicherheit in die Art des *Phylloceras Kudernatschi* (= *A. heterophyllus* Kudernatsch, 1852) zusammenfassen; sie alle unterscheiden sich von den Kellowayformen durch eine größere Dicke, weiteren Nabel und einen rein dreiblättrig endigenden ersten Lateralsattel. Die Angabe Popovici-Hatzegs, welcher drei Bruchstücke eines sehr flachen engnabeligen *Phylloceras* aus dem Bathonien des Mt. Strunga anführt, steht mit der dem *Phylloceras Kunthi* zugesprochenen Bedeutung als Leitfossil des Kelloway nicht im Widerspruch; denn erstens kommen im Mt. Strunga tatsächlich vereinzelte Kellowayformen vor und zweitens erscheint das Zahlenverhältnis (43 typische *Phylloceras Kudernatschi* gegen drei Schalenfragmente von *Phylloceras Kunthi*) geradezu beweisend für meine Auffassung.

Neumayr-Uhlig erwähnen *Phylloceras Kunthi* aus der Zone des *Peltoceras athleta* und ein Bruchstück aus der Macrocephalenzone des Kaukasus und Waagen eine ähnliche Form aus der Zone des *Peltoceras athleta* von Kutch.

7 Exemplare.

2. Phylloceras affin. plicatum (Neum.).

(Ähnlich *Phylloceras plicatum* Neum., Jurastudien, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1871, Taf. XII, Fig. 7, und Taf. XIII, Fig. 2, pag. 313.
Phylloceras cfr. *plicatum* (Neum.) Choffat, Lusitanien, Taf. XVI, Fig. 1 und 2, pag. 10.)

D	H	B	N	h	b	n
85	49	27	5	0·58	0·31	0·06
73	43	24	4	0·59	0·32	0·05
54	33	17	3	0·6	0·31	0·06

Diese *Phylloceras*-Art zeichnet sich aus durch ziemlich flache Flanken, einen ziemlich tiefen, trichterförmigen Nabel und — wie es scheint von einem gewissen Alter an — auch durch die Andeutung

einer Radialfaltung in Verbindung mit der gewöhnlichen Radialstreifung der Schale. Man erkennt somit Beziehungen zu *Phylloceras Kudernatschi, Kunthi* und *plicatum* Neum. Von der erstgenannten Art (aus dem Bathonien) unterscheiden sich die vorliegenden Stücke durch viel flachere Flanken, einen sich verjüngenden, sozusagen spitz zugewölbten (statt abgeplatteten) Externteil, geringere relative Dicke und engeren Nabel (man vgl. hiezu Neumayr, Taf. XII 4*b* und 7*b*); von *Phylloceras Kunthi* durch die größere relative Dicke und von beiden genannten Arten durch die allerdings nur an einem Exemplar ($D = 73$) angedeutete Radialfaltung. Vom typischen *Phylloceras plicatum* (aus dem oberen Jura) unterscheidet sich die Villányer Form eigentlich nur durch die schwache, undeutliche Ausbildung der Schalenskulptur. Es mag wohl sein, daß die schlechte Erhaltung hiebei mitspielt. Von Choffats Taf. XVI, Fig. 1 und 2 (Lusitanien) sind die Villányer Stücke nicht mit Bestimmtheit zu unterscheiden.

Ich glaube nicht, daß die *plicatum*-ähnlichen Formen im gleichen Maße wie *Phylloceras Kunthi* als Leitammoniten verwendbar sind, da sie anscheinend durch alle oberjurassischen Horizonte hinaufziehen; wenigstens ist es mir nicht möglich, sichere Unterschiede der mir vorliegenden Kellowayformen gegen die typische Art (Neumayr) aus der Zone des *Peltoceras transversarius* festzustellen. Von dem älteren *Phylloceras Kudernatschi* dürften sich auch schlecht erhaltene Stücke sicher unterscheiden lassen. Leider ist an den Villányer Stücken die Lobenlinie ebenso wenig kenntlich als an der typischen *Plicatum*-Art Neumayrs.

4 Exemplare.

3. Phylloceras isomorphum Gemm.

Phylloceras somorphum, Gemmellaro, Rocca chi parra, Taf. I, Fig. 1, pag. 167.

D	H	B	N	h	b	n
83	49	34	6	0·59	0·41	0·07
80	48	37	6	0·6	0·46	0·07

Das besterhaltene der drei hieher gerechneten Stücke gleicht vollkommen der von Gemmellaro gegebenen Abbildung. Vom *Phylloceras Kudernatschi* unterscheidet es sich durch die größere Zahl von Auxiliarloben (fünf statt drei), die viel flacheren Flanken und die größere relative Dicke. Mit dem *Phylloceras isomorphum* stimmen die Maßverhältnisse besser überein und auch die Lobenlinie und Schalenskulptur erweisen sich als gleichförmig. Von *Phylloceras plicatum* und *Phylloceras Kunthi* unterscheidet sich die vorliegende Form durch die viel bedeutendere Dicke und abweichende Schalenskulptur, indem hier (siehe auch die Zeichnung bei Gemmellaro) etwa jede fünfte oder sechste Radialrippe bedeutend stärker entwickelt ist als die dazwischen liegenden. Ein kleines *Phylloceras* dürfte wohl auch zu *Phylloceras isomorphum* zu stellen sein, wenigstens stimmen relative Maße, Querschnitt und Lobenlinie hiemit gut überein. Von der Skulptur sind nur schwache Andeutungen zu sehen; sie scheint bei kleinen *Phylloceras*-Stücken für die Artbestimmung belanglos zu sein, da wenigstens für viele Arten festgestellt worden ist, daß sich die typische Schalenskulptur erst von einem bestimmten Durchmesser an entwickelt. Die Lobenlinie ist an den Villányer Stücken vollständiger zu sehen, als Gemmellaro sie zeichnen konnte; man erkennt den Typus II (des *Phylloceras Nilssoni*) nach Prinz (pag. 30).

Die Art ist für die Macrozephalenzone charakteristisch.

5 Exemplare.

4. Phylloceras nov. sp. ind.

(Ähnlich *Phylloceras viator* d'Orb., Neumayr und Uhlig, Kaukasus, Taf. I, Fig. 3, pag. 37.)

D	H	D	N	h	d	n
95	55	38	5	0·57	0·4	0·05

Ein einziges, sehr schlecht erhaltenes Exemplar weicht von allen übrigen Villányer Phylloceraten durch die überaus grobrippige Schalenskulptur ab. Eine ähnliche Radialskulptur zeigt *Phylloceras viator* d'Orb. (Taf. CLXXII, Fig. 1, 2). Neumayr und Uhlig bilden einen *Phylloceras viator* (Taf. I, Fig. 3) aus dem Kaukasus ab und zitieren ähnliche Abbildungen der älteren Literatur. Leider ist das mir vorliegende Stück zu näheren Vergleichen unbrauchbar und ich muß mich darauf beschränken, das Vorhandensein eines wulstrippigen *Phylloceras* in der Villányer Fauna einfach zu konstatieren. Da am Steinkern sonst weder Wülste noch Furchen wahrnehmbar sind, stelle ich die Form zur Reihe des *Phylloceras heterophyllum*.

1 Exemplar.

Formenreihe des **Phylloceras tatricum.**

5. **Phylloceras euphylloides** n. sp.

(Typische Art: Taf. XVI (I), Fig. 1, 2 u. 3. Varietät: Taf. XVI (I), Fig. 4 u. 5.)

D	*H*	*B*	*N*	*h*	*b*	*n*
134	81	56	10	0·6	0·41	0·07
125	77	53	8	0·61	0·42	0·06
104	63	44	6	0·6	0·42	0·06
95	57	43	7	0·6	0·45	0·07
90	54	36	6	0·6	0·4	0·07
83	49	36	7	0·59	0·43	0·08
78	48	36	5	0·61	0·45	0·06
78	46	(37)	5	0·58	(0·46)	0·06
75	44	?	5·5	0·58	?	0·07
70	40	31	5	0·57	0·44	0·07
58	30	24	5	0·57	0·4	0·08
90	50	35	7	0·56	0·4	0·07
90	50	36	7	0·56	0·4	0·07
94	56	42	8	0·6	0·44	0·08
98	60	43	8	0·61	0·44	0·08
98	58	45	8	0·58	0·45	0·08
115	62	45	8	0·54	0·4	0·07

Diese neue Art steht dem *Phylloceras euphyllum* Neum. am nächsten, ist aber hievon auch bei mäßig guter Erhaltung sicher abzutrennen. Die relativen Maße sind ziemlich konstant: $h = 0·6$, $d = 0·43$, $n = 0·07$ sind gute Mittelwerte; die Amplituden sind auch zwischen den aberrantesten Stücken geringe. Der Querschnitt ist länglich-oval; die Flanken sind flach gewölbt, der Externteil ist ohne Spur einer Abplattung gleichmäßig gewölbt, der Nabel ziemlich tief trichterförmig. Die Externwülste sind auch am Steinkern sichtbar, ihre Zahl ist nirgends genau bestimmbar es dürften 7—9 am Umgang stehen. Von den Furchen einer Nabelrosette ist nichts zu sehen und es dürfte der Mangel dieser Furchen ein sicheres Artcharakteristikum bilden. Die Lobenlinie ist an mehreren Exemplaren gut erkennbar. Sie gehört zum Typus III (Typus des *Phylloceras baconicum*) nach Prinz, indem der Siphonallobus und der erste Laterallobus beinahe gleich lang sind. Der erste Lateralsattel ist sehr deutlich vierblättrig entwickelt. Es scheinen fünf Auxiliarloben außerhalb des Nabels zu stehen. Die Loben sind insgesamt verhältnismäßig breit, die Sättel sehr schlank. An allen Loben sind die nach außen gerichteten Äste merklich länger als die einwärts stehenden.

Von *Phylloceras euphyllum* Neum. (pag. 325 und Taf. XVI, Fig. 7—9) unterscheidet sich diese *Phylloceras*-Art durch den Mangel der Nabelrosette und die bedeutendere relative Höhe ($h = 0·6$ statt 0·53), wohl auch durch die größere Dicke ($d = 0·43$ statt 0·4), die bessere Zuwölbung des Externteiles und den engeren Nabel (0·07 statt 0·09); ferner durch die deutlich vierblättrige Endung des ersten Lateralsattels und durch breitere Loben im Vereine mit schlankeren Sätteln.

Zur Verdeutlichung des Unterschiedes im Querschnitt diene der Vergleich von Taf. XVI (I), Fig. 3, 4, 7 dieser Arbeit; (vgl. hiezu auch Neum., Taf. XVI, Fig. 4 und 9).

Wenn Prinz für unterjurassische Phylloceren dem Merkmal der Zackenzahl (Endungen) der Sättel gar keine Bedeutung zuerkennen will, so scheint es nach dem mir vorliegenden Material doch, als ob — wenigstens für oberjurassische Phylloceren — darin ein Artcharakteristikum läge. Denn wie bei *Phylloceras* cf. *Kunthi*, so steht auch bei *Phylloceras euphylloides* die deutlich vierblättrige Zerschlitzung des oberen Sattelrandes im sicheren Gegensatz zur ausgesprochen dreiblättrigen Endung bei den im geologischen Alter tiefer stehenden Mutationen dem *Phylloceras Kudernatschi* und *Phylloceras euphyllum*. In der Länge des Siphonallobus (Typus III, Prinz) kann ich hingegen hier ebensowenig ein Artmerkmal sehen wie in der Reihe des *Phylloceras heterophyllum*, da *Phylloceras euphyllum*, *Phylloceras flabellatum* und *Phylloceras ptychoicum* in diesem Punkte mit *Phylloceras euphylloides* vollkommen übereinstimmen.

Weit größer sind die Unterschiede der neuen Art von *Phylloceras flabellatum* Neum. (pag. 323 und Taf. XV, Fig. 5; Taf. XVI, Fig. 4—6). *Phylloceras euphylloides* unterscheidet sich hievon durch einen ganz anderen Querschnitt (vgl. Neum., Taf. XVI, Fig. 4), indem die relative Höhe viel größer ist (0·6 statt 0·44), die Flanken ebenso wie der Externteil hier gut gewölbt, dort aber flach sind; außerdem ist die Lobenlinie hier viel feiner zerschlitzt und der erste Lateralsattel endigt statt zweiblättrig in vier Zacken; auch besitzt *Phylloceras euphylloides* auch einen engeren, tieferen, mehr trichterförmigen Nabel, endlich sind hier auch die Nabelfurchen nur sehr schwach entwickelt, dafür aber die Wülste, welche bei der Art des Bathonien nur auf der Schale stehen, auch am Steinkern sichtbar.

Auch mit *Phylloceras ptychoicum* Quenst. (siehe Neum., pag. 326 u. Taf. XVI, Fig. 10) muß unsere Art verglichen werden, weil die vierblättrige Endung des ersten Lateralsattels und des Auxiliarsattels ein gemeinsames Merkmal bildet. Auch die bedeutende relative Höhe und Dicke ($h = 0·59$, $d = 0·5$ bei *Phylloceras ptychoicum*) im Vereine mit den gewölbten Flanken sind sehr auffallende Ähnlichkeiten. *Phylloceras euphylloides* unterscheidet sich vom Vergleichsbeispiel durch die geringere relative Dicke, den etwas weiteren Nabel und dadurch, daß die Externwülste nicht erst auf der Wohnkammer beginnen, sondern über den ganzen Umgang gleichmäßig verteilt sind; auch scheint (vgl. Neum., Taf. XVI, Fig. 10) die Lobenlinie bei unserer Art in der Zerschlitzung noch nicht so weit vorgeschritten: Während bei *Phylloceras euphylloides* die beiden inneren (den dritten und vierten) Zacken der Sattelendungen des ersten Lateralsattels und des Auxiliarsattels viel kleiner sind, wie die phylogenetisch älteren äußeren (ersten und zweiten) Zacken, sind beim *Phylloceras ptychoicum* schon alle vier Zacken gleichmäßig entwickelt. Zur Verdeutlichung dieses Verhältnisses vergleiche man folgende Lobenlinien:

a) *Phylloceras flabellatum*; die besten Abbildungen der Lobenlinie bei Popovici-Hatzeg (pag. 12), Simionescu (pag. 8) und Jüssen (Taf. II, Fig. 2*c*), Auxiliarsattel und ersten Lateralsattel endigen in zwei Blättern, an welche sich nach innen je ein kleiner Zacken ansetzt. Neumayr nennt dies »zweiblättrig«.

b) *Phylloceras euphyllum*; siehe Abbildung der Lobenlinie bei Neumayr, Taf. XVI, Fig. 8. Das distale Blatt des ersten Lateralsattels spaltet sich oben in zwei ungleiche Hälften, wodurch die »dreiblättrige« Endung entsteht.

c) *Phylloceras euphylloides*; auch das proximale Blatt des ersten Lateralsattels und des Auxiliarsattels spaltet sich in zwei Hälften, wobei stets die innere Zacke erheblich kleiner ist als die äußere (andeutungsweise »vierblättrig«).

d) *Phylloceras phychoicum* Neumayr, Taf. XVI, Fig. 10; die inneren Zacken erreichen die Größe der äußeren sowohl am proximalen wie am distalen Blatte, es sind also tatsächlich vier gleich große Sattelblätter entwickelt.

Es scheint, daß in der sich verändernden Form der Lobenlinie eine Andeutung gegeben ist, die genannten vier *Phylloceras*-Arten zu einer Entwicklungsreihe zu vereinigen.

Nach alledem ist *Phylloceras euphylloides* sicherlich nicht als Übergangsform von *Phylloceras flabellatum* zu *Phylloceras euphyllum* zu betrachten, sondern dürfte eine geologisch jüngere Mutation des *Phylloceras euphyllum* darstellen. In der Tat ergibt sich sowohl nach den relativen Größen-

verhältnissen und dem Querschnitt als auch nach der Lobenlinie eine allmähliche Entwicklung in derselben Richtung hin.

Gemmellaros *Phylloceras euphyllum* (pag. 172 und Taf. II, Fig. 1 und 2) wäre nach der bedeutenden relativen Höhe (0·58) und der elliptisch gerundeten Externseite und der Lobenlinie (breite Lobenstämme) zu *Phylloceras euphylloides*, nach der bedeutenden Nabelweite zu *Phylloceras euphyllum* zu stellen. Es dürfte sich bei der Art von Rocca chi parra um Mittelglieder zwischen den beiden genannten Arten handeln.

Phylloceras cf. *Feddeni* Waagen (Kutch, pag. 27 und Taf. VII, Fig. 1 *a—c*) unterscheidet sich deutlich von allen Villányer Phylloceren der »*Tatricum*-Reihe«.

Es scheint, daß innerhalb der Art des *Phylloceras euphylloides* zwei Varietäten unterschieden werden können, von denen die eine nur flach gewölbte Flanken und dabei eine größere relative Höhe des letzten Umganges besitzt ($h = 0·6$), während die andere durch eine mehr gewölbte Flanke im Vereine mit einer etwas geringeren Höhe ($h = 0·58$) charakterisiert wird. Diese Varietät ist im Querschnitt von *Phylloceras euphyllum* nach Gemmellaros Zeichnung nicht zu unterscheiden. Der völlige Mangel von Nabelfurchen (vgl. Gemm., Taf. II, Fig. 1 *a*) ermöglicht erst eine sichere Unterscheidung (vgl. diese Arbeit: Taf. XVI (I), Fig. 3 mit 4 und Fig. 2 mit 5).

In dem Vorberichte, Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1907, pag. 122, wurden auch drei Exemplare *Phylloceras euphyllum* Neumayr angeführt. Die schlecht erhaltenen Stücke dürften jedoch auch eher zur neubegründeten Art *Phylloceras euphylloides* zu zählen sein. Das typische *Phylloceras euphyllum* kommt in Villány, scheint es, nicht vor.

13 Exemplare (und 7 schlecht erhaltene, fragliche Stücke).

Die Frankfurter Sammlung enthält sechs Exemplare des *Phylloceras euphylloides*, auf welche sich die Maßzahlen der sechs letzten Reihen beziehen.

Im ganzen 19 (+ 7) Exemplare.

6. **Phylloceras** affin. **euphyllum** (Neum.).

(Ähnlich *Phylloceras euphyllum* Neumayr, Jurastudien, Tab. VII, S. 325.
Phylloceras euphyllum Neum., Gemmellaro, Rocca chi parra, Taf. II, Fig. 1, pag. 172).

(Taf. XVI (I), Fig. 6 u. 7.)

Die mir vorliegende Villányer Fauna enthält ein einziges, ziemlich gut erhaltenes Bruchstück eines dem *Phylloceras euphyllum* nahestehenden *Phylloceras*. Man gewahrt auf dem Steinkern vier Externwülste und ebensoviele stark nach vorwärts geneigte Furchen, welche sich vom Nabel bis zum Externteil ziehen; es ist also eine deutliche Nabelrosette vorhanden. Obwohl genauere Maße nicht zu gewinnen sind, sieht man doch, daß die relative Höhe des letzten Umganges nicht so groß ist, wie es dem *Phylloceras* cf. *euphyllum* (Gemmellaro, Taf. II, Fig. 1) entspräche; ja selbst der niedrigere Querschnitt der Neumayrschen Art (Taf. XVI, Fig. 9) ist noch zu hoch und schmal gegen unser Villányer Exemplar; sein Querschnitt ist vielmehr eine Mittelform zwischen Fig. 4 und Fig. 9 bei Neumayr, Taf. XVI. Desungeachtet steht der zu beschreibende Ammonit dem *Phylloceras euphyllum* weit näher als dem *Phylloceras flabellatum* Neumayr, wie das Vorhandensein der Externwülste auch auf dem Steinkern und die starke Vorwärtsneigung und Länge der Nabelfurchen sicher andeutet.

1 Exemplar.

Formenreihe des **Phylloceras Capitanei** Neum.

Sieben Villányer *Phylloceras*-Stücke können mit Sicherheit in die Reihe der *Phylloceras Capitanei* gestellt werden, da an den betreffenden Steinkernen stets leicht nach vorn geschwungene Einschnürungen, aber keine Externwülste zu sehen sind. Ein einziges Stück läßt sich der Art nach bestimmen, es ist

7. Phylloceras cf. Puschi (Opp.).

(Taf. XVI (I), Fig. 8.)

(Ähnlich: Neumayr, pag. 335, Taf. XV, Fig. *2a—b*. (auch Synon.).

D	*H*	*B*	*N*	*h*	*b*	*n*
48	28	19	3	0·58	0·39	0·06
55	32	22	4	0·58	0·4	0·07

Das cf. vor dem Namen deutet die Unsicherheit, ob die typische Art vorliegt, an. Es ist ein verhältnismäßig kleines Exemplar; von der Schale sind bloß Fragmente erhalten; die Lobenlinie ist so gut erhalten, daß man ihren charakteristischen Unterschied von derjenigen des *Phylloceras disputabile* erkennen kann; die Zerschlitzung ist im allgemeinen eine größere; im Speziellen endigt der erste Lateralsattel und der Auxiliarsattel deutlich vierblättrig. Man vergleiche die hier gegebene Lobenzeichnung mit derjenigen des *Phylloceras disputabile* (z. B. nach Popovici-Hatzeg, pag. 14, Fig. 5, oder Simionescu, pag. 11, oder Kudernatsch, Taf. I, überall endigen die Sättel ausgesprochen dreiblättrig). Es dürfte dieses von Neumayr erkannte Merkmal denn doch nicht so belanglos sein, wie Prinz (pag. 29 unten) vermeint. Allerdings erfordert es sorgfältige Beobachtung. Das Verhältnis von Auxiliarlobus zum ersten Laterallobus, worauf Prinz großen Wert legt (pag. 30), ist an dem hier abgebildeten Exemplar nicht ersichtlich, wohl aber auf einem zweiten, etwas größeren Stücke; man kann dort erkennen, daß *Phylloceras* cf. *Puschi* denjenigen Lobentypus besitzt, welchen Prinz als Typus des *Phylloceras Nilsoni* aufgestellt hat. Der Externlobus ist nämlich erheblich kürzer als der erste Laterallobus und die Äste beider stehen nicht unter, sondern nebeneinander. Als Unterschied von *Phylloceras disputabile* sei auch die größere Anzahl von Auxiliarloben (6—7) hervorgehoben.

Man zählt an jedem Stücke sechs Einschnürungen, denen auf der Schale kaum angedeutete flache Falten entsprechen. Die Schale besitzt überdies eine gleichmäßige, flachbogig nach vorwärts gerichtete Radialstreifung. Die relativen Maße und mit ihnen der Querschnitt scheinen bei den Formen der *Capitanei*-Reihe sehr variabel zu sein, wie insbesonders die Angaben über *Phylloceras disputabile* dartun; allerdings ist es wahrscheinlich, daß viele *Phylloceras disputabile*-Bestimmungen auf Verwechslungen mit ähnlichen Arten beruhen; beispielsweise dürfte Gemmellaros Taf. I, Fig. 2 und 3, auch eher zu *Phylloceras Puschi* zu stellen sein. Leider ist die Lobenlinie (Fig. 3) so stark erodiert, daß der charakteristische Unterschied nicht ersehen werden kann.

1 Exemplar.

8. Phylloceras affin. Puschi (Opp.).

Die Frankfurter Sammlung besitzt ein großes *Phylloceras* ($d = 120$ *mm*), welches vielleicht als *Phylloceras* affin. *Puschi* bezeichnet werden könnte, da die Identität mit dem von mir selbst in Villány gefundenen, im Vorangehenden beschriebenen *Phylloceras* cf. *Puschi* nicht sichersteht.

1 Exemplar.

9. Phylloceras disputabile Zittel.

Einige nicht gut erhaltene Stücke könnte man entweder zu der nicht gut charakterisierten Art *Phylloceras disputabile* stellen oder zu *Phylloceras* cf. *Puschi* rechnen.

6 Exemplare.

Formenreihe des Phylloceras ultramontanum Neum.

10. Phylloceras mediterraneum Neum.

Syn. 1871. Neumayr, Taf. XVII, Fig. 2—5, pag. 240.
1893. Parona-Bonarelli, pag. 118.
1905. Simionescu, pag. 5.
1905. Popovici-Hatzeg, pag. 14.
Neumayr, Taf. XVII, Fig. 2—5.

D	H	B	N	h	b	n
130	73	40	13	0·56	0·30	0·1
125	66	40	13	0·52	0·32	0·1
117	60	40	12	0·54	0·34	0·1
116	62	42	12	0·53	0·36	0·1
114	59	40	13	0·52	0·35	0·1
112	62	38	12	0·55	0·33	0·1
110	57	38	12	0·51	0·34	0·11
100	53	35	12	0·53	0·35	0·12
78	42	22	7	0·54	0·29	0·09
77	39	22	8	0·51	0·29	0·1
77	41	23	10	0·52	0·3	0·13
73	38	24	8	0·52	0·33	0·1
60	32	21	7	0·53	0·35	0·11
40	22	12	5	0·55	0·30	0·12

Ich kann es nach dem zwar reichlichen, aber schlecht erhaltenem Material von Villány nicht wagen zu entscheiden, ob und in welcher Weise in diese geologisch so merkwürdig langlebige Art eine Unterabteilung gebracht werden könne. Im allgemeinen stimmen die Villányer Exemplare mit der typischen Art Neumayrs überein. Nur in den Maßverhältnissen sind bisweilen kleine Abweichungen zu bemerken. Vom *Phylloceras Zignoanum* d'Orb. unterscheidet sich auch die vorliegende Art deutlich durch die triphyllen Sättel. Um das durch Prinz eingeführte Merkmal der vergleichsweisen Länge von Außenlobus und erstem Laterallobus nachzutragen, sei erwähnt, daß *Phylloceras mediterraneum* zum Typus des *Phylloceras Nilsoni* zu rechnen ist. Das von Neumayr erwähnte Unterscheidungsmerkmal, daß beim *Phylloceras mediterraneum* die Einschnürungen nicht zungenförmig ausgestülpt seien, erheischt insofern Vorsicht bei der Beobachtung, als die Steinkerne des *Phylloceras mediterraneum* ebenso deutliche zungenförmige Knickungen der Einschnürungen aufweisen, wie sie für die Schalenexemplare von *Phylloceras Zignoanum* d'Orb. nach Neumayr charakteristisch sein sollen.

Meine Aufsammlung enthält 36 Stücke.

Auch die Frankfurter Sammlung enthält sechs *Phylloceras mediterraneum*; ich habe die Stücke nicht gemessen.

Im ganzen 42 Exemplare.

NB. Außer den beschriebenen Arten liegen mir noch etwa 20 Phylloceraten vor, die allzu schlecht erhalten sind, um bestimmten Arten oder auch nur bestimmter Formenreihe im Sinne Neumayrs zugezählt zu werden.

Untergattung: **Sowerbyceras** Parona-Bonarelli.

(Reihe des *Phylloceras tortisulcatum autorum.*)

1. **Sowerbyceras Tietzei** nov. sp.

(Taf. XVI (I), Fig. 12, 13 und 14.)

D	H	B	N	h	b	n
59	28	25	8	0·47	0·42	0·13
55	29	25	7	0·52	0·45	0·13
54	28	24	7	0·51	0·45	0·13
38	21	17	5	0·55	0·44	0·13
37	19	17	5	0·51	0·47	0·13
34	18	15	5	0·53	0·44	0·15

Nach den geringen Schalenfragmenten scheint es, als ob eine Radialstreifung der Schale nicht vorhanden wäre. Die Flanken sind einander parallel und der sehr breite Externteil flach gewölbt (Querschnittstypus, I, Prinz, pag. 25). Es ist (vgl. Taf. XVI (I), Fig. 14) EA : AB = 18 : 8 oder m. a. W. die Windungshöhe des vorletzten Umganges beträgt 44% derjenigen des letzten Umganges. Die relative Höhe des letzten Umganges schwankt (mit der beträchtlichen Amplitude von 0·08) um 0·52; konstanter sind *b* (0·44) und *n* (0·13). Vom Nabel ziehen sechs flach geschwungene Furchen über die Flanken und den Externteil hinweg; auf der Schale ist von den Einschnürungen nichts zu gewahren, wohl aber kommen die Externwülste, welche jede Furche begleiten, auch außen auf der Schale zum Vorschein, und zwar stehen diese Externwülste in Form kurzer Falten jeweils hinter der Furche. Die Lobenlinie ist nur stückweise zu sehen, das Charakteristische daran scheinen die sehr breiten Lobenstämme und schlanken Sättel zu sein. Der Externlobus erreicht beinahe den ersten Laterallobus an Länge; *Sowerbyceras Tietzei* gehört also zum Lobentypus III (Typus des *Phylloceras baconicum*) nach Prinz.

Die ähnlichsten Formen unter den bisher bekannten sind die unter dem Sammelnamen *Phylloceras tortisulcatum* zusammengefaßten Arten. Pompecky hat uns in seiner »Revision« (pag. 200 ff.) mit einigen Haupttypen bekannt gemacht und Parona und Bonarelli haben später einen eigenen Gattungsnamen aufgestellt, da sie es mit Recht zurückwiesen, den *A. tortisulcatus* in die geologisch viel ältere Gattung *Racophyllites* einzuverleiben. Ich glaube aber, daß er zu weit gegangen ist, *Sowerbyceras* als selbständige Gattung neben *Phylloceras* zu stellen; denn die wesentlichen Unterschiede von den typischen Phylloceren sind kaum größer als die zwischen den einzelnen *Phylloceras*-Reihen bestehenden Differenzen.

Die größere Nabelweite ist doch nur ein graduelles Unterscheidungsmerkmal, zumal da ähnliche relative Werte (über 0·1) auch bei typischen Phylloceren (*Phylloceras mediterraneum* etc.) vorkommen; auch die geringe Wölbung der Flanken und die abgeplattete Externseite haben manche *Phylloceras* mit *Sowerbyceras* gemeinsam (vgl. *Phylloceras flabellatum*). Das wichtigste Charakteristikum eines *Sowerbyceras* scheint durch den eigentümlichen Verlauf der Furchen (sillons) dargestellt zu werden.

Von den bekannten Arten kann keine einzige mit den Villányer Formen, welche untereinander konstante Merkmale aufweisen, identifiziert werden, denn *Sowerbyceras transiens* (Pomp. Revis., pag. 50, Taf. II, Fig. 6—8) hat dieselbe Nabelweite, aber eine mehr gerundete Externseite, gewölbtere Flanken und keinen Externwulst, auch sind die Furchen schwächer gewellt als bei den vorliegenden Stücken.

Man vergleiche insbesonders auch den Querschnitt des *Sowerbyceras transiens* mit demjenigen der neuen Art (Taf. XVI (I), Fig. 13 und 14).

Sowerbyceras subtortisulcatum (Pomp. Rev., pag. 52, Taf. I, Fig. 9) besitzt ziemlich den gleichen Querschnitt und den gleichen Verlauf der Furchen, wie die Art von Villány, ist aber weniger breit, weitnabeliger ($n = 0·2$) und läßt am Externteil des Steinkernes keinen Wulst erkennen.

Sowerbyceras protortisulcatum (Pomp. Rev., pag. 53, Taf. II, Fig. 2) ist viel weitnabeliger ($n = 0·25$).

Wenn Neumayr (pag. 345) sagt, die geologische Verbreitung des *Phylloceras tortisulcatum* erstrecke sich vom Bathonien bis ins Tithon, so ist unter der genannten Art eben die Gattung *Sowerbyceras* zu verstehen und ich glaube, daß gerade die hieher gehörigen Arten als Leitformen gute Dienste leisten könnten. Eine zusammenfassende Studie über die einzelnen Arten dieser Gattung dürfte das gewünschte Resultat erzielen lassen. Ich verfüge nicht über genügend Material, um aussprechen zu können, in welchen Merkmalen eine allmähliche Entwicklung innerhalb der Gattung nachweislich ist.

Von der typischen Art (Oxfordien) *Sowerbyceras tortisulcatum* d'Orb. (Terr. jur., Taf. CLXXXIX) unterscheiden sich die Villányer Exemplare durch den viel engeren Nabel und den anders gestalteten Verlauf der Furchen; diese sind nämlich bei *Sowerbyceras Tietzei* weniger stark gewellt und stärker vorwärts geneigt, wie aus dem Vergleiche der Abbildung bei d'Orbigny und meiner Taf. XVI (I), Fig. 12, sofort ersichtlich ist.

Von Neumayrs Taf. XVII, Fig. 9 (Bathonien), unterscheidet sich *Sowerbyceras Tietzei* sehr auffallend durch den viel breiteren und extern abgeplatteten Querschnitt, den engeren Nabel und die weniger stark gewellten Furchen.

Von *Sowerbyceras Helios* (Noetling, Hermon, Taf. II, Fig. 3 und 4) (Oxfordien) unterscheidet sich die vorliegende Art durch den abgeplatteten Externteil und viel engeren Nabel.

Auch die Frankfurter Sammlung enthält ein ziemlich gut erhaltenes *Sowerbyceras Tietzei.*

Im ganzen 10 Exemplare.

Lytoceras Sueß.

1. Lytoceras adeloides Kudernatsch.

1852. *A. adeloides* Kudernatsch.
1863. *A. adeloides* Ooster, Catalogue.
1868. *Lytoceras adeloides* Zittel, Jahrb., pag. 603.
1871. *Lytoceras* n. sp. cf. *adeloides*, Neumayrs Jahrb., pag. 365.
1872. Gemmellaro.
1875. Waagen, Kutch.
1878. Uhlig.
1881. Uhlig.
1891. Parona-Bonarelli.
1892. Neumayr-Uhlig.
1893. Choffat.
1897. Parona-Bonarelli.
1905. Simionescu.
1905. Popovici-Hatzeg.

Die Exemplare von Villány sind größtenteils vollständige Steinkerne; was von Schalenfragmenten zu sehen ist, stimmt in der Skulptur mit der typischen Art Kudernatsch' überein; nach den zahlreichen Identifizierungen scheint es beinahe sicher, daß diese *Lytoceras*-Art vom Bathonien unverändert ins Callovien übergeht und horizontbestimmend nicht verwendet werden kann. Vortrefflich stimmt besonders die Zeichnung bei Gemmellaro, Taf. V, Fig. 4, mit den Villányer Stücken überein.

Die Frankfurter Sammlung enthält zwei Exemplare dieser Art.

Im ganzen 15 Exemplare.

2. Lytoceras depressum n. sp.

(Taf. XVI (I), Fig. 15, 16 und 17.)

D	*H*	*B*	*N*	*h*	*b*	*n*
31	11	16	12	0·35	0·52	0·4
52	20	28	21	0·38	0·54	0·4
60	25	42	24	0·4	0·7	0·4
62	23	43	24	0·37	0·7	0·4
63	28	44	25	0·44	0·7	0·4

Die zu beschreibende Art gibt sich durch die typische Lobenlinie und den weiten Nabel als *Lytoceras* zu erkennen; auch der Mangel einer deutlichen Skulptur spricht für diese Gattungszuordnung; jedoch ist meines Wissens keine ähnliche *Lytoceras*-Form aus oberjurassischen Schichten bekannt. Charakteristisch für die neue Art ist das rasche Wachstum und der eigentümliche Querschnitt des Gehäuses. Die Breite (Dicke) überwiegt nämlich die Höhe der Umgänge beinahe um das Doppelte; die Umgänge erscheinen solcherart wie plattgedrückt (daher der Name); die Externseite ist überaus flach gewölbt, in der Mitte (zwischen Nabel und Externlinie) schwillt der Querschnitt zu größter Breite an und sinkt sehr steil gegen den Nabel herab. Mit zunehmendem Wachstum nimmt der Querschnitt immer deutlicher den nierenförmigen Umriß an, indem die Breite rascher wächst als die Höhe; jedoch ist auch das kleinste mir vorliegende Stück ($D = 31$ *mm*) vom *Lytoceras adeloides* (mit seinem beinahe kreisrunden Querschnitt) schon auffallend unterschieden. An der Lobenlinie, die nur stark erodiert bekannt ist, läßt sich keine Abweichung

vom Sutur der eben genannten Art erkennen. Eine ausgesprochene Schalenskulptur dürfte dem *Lytoceras depressum* nicht eigen sein, wenigstens ist auf den vier Steinkernen keine Spur hievon zu sehen und ein fünftes Exemplar zeigt noch Reste einer vollständig glatten Schale; selbst die für manche *Lytoceras*-Arten charakteristischen Einschnürungen fehlen den Steinkernen von *Lytoceras depressum.* Die größte Ähnlichkeit besitzt unsere Art mit *Lytoceras amplum* (Oppel, Pal. Mitt., Taf. XLV) aus dem Bajocien und mit dessen Vorfahren (siehe Pompeckys Revision) *Lytoceras sublineatum* (Oppel, Pal. Mitt., Taf. XLIII, Fig. 4—6) aus dem Oberlias. Im deutschen Jura fehlen (siehe Pompeckys Revision, Tabellen, pag. 290) in der Zone der *Parkinsonia Parkinsoni*, im Bathonien, in der Macrocephalen- und Ancepszone die Lytoceraten und *Lytoceras* cf. *meletense* des Athletahorizonts dürfte mit den Sublineaten nicht zusammenhängen; aber auch im alpinen Jura ist aus den genannten Schichten des Bathonien und Kelloway kein ähnliches *Lytoceras* bekannt. Es ist nicht ausgeschlossen, daß *Lytoceras depressum* die Formenreihe des *Lytoceras sublineatum* — *Lytoceras amplum* im Kelloway fortsetzt.

5 Exemplare.

Haploceras Zittel.

1. Haploceras nudum n. sp.

(Taf. XVI (I), Fig. 9, 10 und 11.)

S	*H*	*B*	*N*	*h*	*b*	*n*
41	19	12	10	0·46	0·29	0·26
41	17	10·5	12	0·41	0·25	0·29
61	26	16	16	0·43	0·26	0·26

Die Schale ist — nach den vorhandenen Fragmenten zu urteilen — vollkommen glatt, ebenso der Steinkern, der Querschnitt zeigt die größte Breite in der Nähe des Nabels, der Nahtabfall ist sehr steil. Durch die eben genannten Merkmale ist *Haploceras nudum* von den bekannten Arten abzutrennen.

Im einzelnen unterscheidet sich die neue Art von *Haploceras auritulus* (Oppel, Pal. Mitteil., Taf. XLIX, Fig. 1) aus der Athleta-Zone durch den Querschnitt, welcher sich deutlicher gegen den Rücken verjüngt als beim Vergleichsbeispiele und durch die Lobenlinie, indem beim *Haploceras nudum* der erste Laterallobus über den zweiten Laterallobus viel mehr prävaliert, ebenso der Externsattel und der erste Lateralsattel die folgenden Sättel viel mehr überragt als bei der Oppelschen Art.

Haploceras deplanatum (Waagen, Kutch, Taf. XI, Fig. 9) ist auf ein kleines Exemplar gegründet, welches mit der Villányer Form nicht sicher verglichen werden kann.

Haploceras psilodiscum (Schlönbach, Taf. XXVIII, Fig 6) ist enger genabelt und seine Lobenlinie weniger zerschlitzt als beim *Haploceras nudum.* Auch soll der typische *Haploceras psilodiscum* nach Schlönbach (und Popovici-Hatzeg) eine feine Radialstreifung besitzen; Exemplare von der oben angegebenen Größe sind von *Haploceras psilodiscum* nicht bekannt; das größte Stück mißt (nach Popovici-Hatzeg) 36 *mm* im Durchmesser. Vielleicht besteht also auch ein Unterschied in der absoluten Größe.

Haploceras Erato (Kudernatsch, Taf. II, Fig. 7 und 8 non Fig. 4—6, non d'Orbigny) ist nach Schlönbach mit der eben verglichenen Art identisch, wogegen Zittel (Jahrb., 1868, pag. 604) für Kudernatsch, Taf. II, Fig. 4—8, das *Haploceras ferrifex* begründet hat. Es dürfte wohl Zittels Name auf Kudernatsch, Taf. II, Fig. 4—6, zu beschränken sein und von dieser Art unterscheidet sich *Haploceras nudum* durch die größere relative Höhe, den steileren Nahtabfall und wie es scheint auch durch die die zarte Sichelskulptur dürfte für die Art d'Orstärker zerschlitzte Lobenlinie.

Haploceras oolithicum (d'Orbigny, Taf. CXXVI) aus dem Bajocien besitzt einen dickeren Querschnitt, besser gerundeten Rücken und eine viel weniger geschlitzte Lobenlinie als die neue Art; auch die zarte Sichelskulptur dürfte für die Art d'Orbignys eigentümlich sein.

Lissoceras psilodiscum (Popovici-Hatzeg und Simionescu) besitzt eine feine Sichelskulptur und besser gerundeten Nahtabfall.

7 Exemplare.

Oppelia Waagen.

1. Oppelia (Streblites) cf. subcostaria (Oppel).

(Taf. XVII (II), Fig. 6 und 7.)

(Ähnlich *A. subcostarius* Opp. Pal. Mitteil., Taf. XLVIII, Fig. 2.
A. flexuosus inermis Quenstedt, Taf. LXXXV, Fig. 52.
Oppelia subcostaria Waagen, Taf. XIX, Fig. 2*c*.
» » Waagen, Kutch, Taf. X, Fig. 1 non Fig. 2).

D	*H*	*B*	*N*	*h*	*b*	*n*
33	19	11	2	0·57	0·36	0·06
48	28	16	3	0·59	0·33	0·06
61	38	14	2	0·6	0·23	0·03

Das größte und zugleich besterhaltene Stück entspricht nach allgemeiner Form und Skulptur vollkommen dem Oppelschen Original. Der Querschnitt ist sehr lang und schmal, seine größte Dicke ist in der Mitte des inneren Drittels. Die Externrippen stehen enge aneinander; sie sind am Steinkern deutlicher als auf der Schale. Das Gehäuse ist sehr engnabelig, beinahe involut. Die Externseite ist gerundet und besitzt einen aufgesetzten knotigen Kiel, welcher nur stückweise (an den Schalenfragmenten) erhalten ist. Die Lobenlinie stimmt mit der bei Oppel veranschaulichten insofern nicht ganz überein, als sich in der breiten Verzweigung des ersten Laterallobus bei der Villányer Varietät eine Annäherung an die Untergattung *Streblites Hy*. zeigt (siehe *Oppelia* cf. *Callov*.).

Zittel meint (Jahrb., 1868, pag. 604), daß lange schmale Lobenkörper für diese Art charakteristisch seien; bei den Villányer Stücken sind, wie man aus der Zeichnung ersieht, die Lobenkörper zwar langgestreckt, aber nicht gerade schmal. Es scheint, daß die Stücke dieser Art im Laufe des Wachstums hochmündiger, schmäler und engnabeliger werden, wie man obigen Maßzahlen entnehmen kann.

Waagens *Oppelia subcostaria* entspricht der Villányer Art nicht genau, sie ist weitnabeliger und ihr Querschnitt insofern anders, als seine größte Dicke in der Mitte der Seite liegt (siehe auch Waagen-Kutch, Taf. X, Fig. 1); gemeinsam ist beiden verglichenen Formen die gerundete Siphonalseite mit aufgesetztem Kiel, die Maße für *h* und *b* und die Form der Lobenlinie: bei beiden Varietäten sind die Siphonalloben kürzer als die ersten Lateralloben, während bei den übrigen Gliedern der *Subradiatus*-Reihe das Umgekehrte der Fall sein soll; Waagen erkannte darin eine Annäherung an den Typus der Flexuosen und Tenuilobaten.

Taf. X, Fig. 2, bei Waagen, Kutch weicht von der typischen *Oppelia subcostaria* noch mehr ab durch den weiten Nabel und die knotigen Verdickungen der Externrippen.

Noch entfernter stehen *Oppelia subdiscus* Waagen, Formenreihe, Taf. XVII, Fig. 3, infolge der tiefer zerschlitzten Lobenlinie (dabei Externlobus länger als erster Laterallobus, wogegen bei *Oppelia subcostaria* erster Laterallobus doppelt so lang als Externlobus) und des viel weiteren Nabels.

Oppelia aspidoides Waagen, Formenreihe, Taf. XVIII (u. a. a. O.) unterscheidet sich in der Lobenlinie durch die größere Zahl der Auxiliarelemente (6—7 gegen 4 bei *Oppelia subcostaria*), den breiteren Externsattel (wogegen bei unserer Art der erste Lateralsattel den Externsattel an Größe überwiegt) und die seichtere Zerschlitzung an der Basis des ersten Lateralsattels; ein auffallender Unterschied ist auch die zugeschärfte Externseite.

Oppelia fusca Waagen, Formenreihe, Taf. XVII, Fig. 4, unterscheidet sich in der Lobenlinie durch den breiten, zweiteiligen Externsattel und den relativ langen Externsattel, die äußere Form unterscheidet sich in-

folge der verschiedenen Tendenz des Wachstums, indem bei *Oppelia fusca* die Externseite sich um so mehr zuschärft, je engnabeliger und hochmündiger die Form wird (siehe Waagen, Formenreihe, pag. 201), während — wenigstens bei den Villányer Stücken — gerade das größte Exemplar die bestgerundete Externseite aufweist.

Oppelia subradiata Waagen, Formenreihe, Taf. XVI, unterscheidet sich in der Lobenlinie durch die viel breitere Basis der Sättel, seichtere Zerschlitzung der Loben (bei gleicher Anzahl von Auxiliaren 3—4). Die Gesamtform der Sättel ist spitz zulaufend, bei *Oppelia subcostaria* hingegen der ganzen Erstreckung nach gleich breit (auch dieses Merkmal scheint für die Unterscheidung der *Oppelia subcostaria* von den Gliedern der *Oppelia subradiata* und als Beweis für die Annäherung ersterer Art an *Oppelia tenuilobata* wichtig zu sein). Weiters unterscheidet sich *Oppelia subradiata* durch den weiteren Nabel, die deutliche Längslinie größter Dicke (längs der Mitte des Umganges) und den Mangel eines Kieles an größeren Stücken.

Auch Schlönbachs *A. subradiatus* (Taf. XXX, Fig. 2—12) zeigt die wesentlich verschiedene Lobenlinie, weiteren Nabel und deutlichere Skulptur.

Unter den von Quenstedt gegebenen Abbildungen ist mit

A. flexuosus inermis (Taf. LXXXV, Fig. 52) aus dem Ornatenton kein sicheres Unterscheidungsmerkmal erkennbar, infolgedessen habe ich die Formen identifiziert.

A. fuscus (Taf. LXXV, Fig. 22) aus dem braunen Jura ε unterscheidet sich durch Andeutung einer Längsskulptur und eine mehr zugeschärfte Externseite. Alle übrigen *Fuscus*-Formen weichen noch mehr von unserer *Oppelia* cf. *subcostaria* ab.

Grossouvres Übergangsarten zu *Hecticoceras* (*Oppelia inflexa* ect) haben alle weiteren Nabel und anders geformten Querschnitt (größte Breite in der Mitte der Seiten).

Von den Formen der Klausschichten weicht *A. Henrici* Kud., Taf. II, Fig. 9—13 (von Schlönbach in *A. subradiatus*, von Waagen in *A. fuscus* korrigiert) durch den viel weiteren Nabel, die viel ausgeprägtere Skulptur und durch die Lobenlinie (Externlobus = erster Laterallobus) sehr bedeutend von der Kellowayform *Oppelia subcostaria* ab.

Ebensogut unterscheidet sich *Oppelia fusca* bei Simionescu, Taf. III, Fig. 10, durch die zugeschärfte Externseite, die deutliche Längsmittellinie, von welcher die Sicheln der Radialskulptur ausgehen, den weiteren Nabel und die Lobenlinie.

d'Orbignys Taf. CXVIII (*A. subradiatus*) besitzt viel weiteren Nabel und andere Lobenlinie; Taf. CXXXI (*A. discus*) stellt wohl eine *Oppelia aspidoides* dar und unterscheidet sich in der dort bezeichneten Weise von unserer *Oppelia* cf. *subcostaria*. Am ähnlichsten ist Taf. CXLVI, Fig. 1—3 (non 4) (*A. subdiscus*), jedoch besitzt diese Art weiterstehende Rippen, einen weiteren Nabel, dickeren Querschnitt, ermangelt eines Kieles und zeigt kleine Unterschiede in der Lobenlinie, insofern sie weniger tief zerschlitzt ist, dabei aber um zwei Auxiliarsättel mehr besitzt als bei *Oppelia subcostaria*. Taf. CXLVI, Fig. 4 (non 1—3) stellt nach der Meinung Grossouvres eine Art aus dem Bathonien, vielleicht *Oppelia tenuistrata* oder *inflexa* dar und ist von der zu beschreibenden Art gänzlich verschieden.

In meinem Vorbericht (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1907) hatte ich die Villányer Stücke noch vollständig mit der typischen *Oppelia subcostaria* identifiziert.

9 Exemplare.

2. Oppelia (Streblites) cf. Calloviensis (Parona und Bonarelli).

(Taf. XVII (II), Fig. 1, 2, 3, 4 und 5.)

(Ähnlich: 1897. *Oppelia Calloviensis*, Parona und Bonarelli pag. 127, Taf. II, Fig. 5.
A. discus complanatus Quenstedt, Ceph., Taf. VIII, Fig. 12.)

D	*H*	*B*	*N*	*h*	*b*	*n*
51	27	13	8	0·54	0·26	0·16
58	27	13	9	0·54	0·25	0·18
53	30	13	9	0·56	0·24	0·17
56	31	14	9	0·55	0·24	0·16
70	40	17	10	0·57	0·24	0·14
80	44	21	11	0·55	0·26	0·13
(96)	48	23	14	0·50	0.23	0·14
124	65	(32)	17	0·52	0·22	0·14
134	72	(31)	15	0·54	0·23	0·12
155	87	36	15	0·56	0·23	0·1
156	88	36	15	0·56	0·23	0·1
162	90	37	16	0·55	0·22	0·1

Diese in zahlreichen, vielfach gut erhaltenen Steinkernen vorliegende Art stimmt im Wesentlichen mit der von Parona und Bonarelli neu begründeten Kellowayart überein und sie unterscheidet sich genau in der von den genannten Autoren bezeichneten Weise von der nächstähnlichen *Oppelia aspidoides* (Opp.): In der Tat ist weder am Steinkern noch an den einzelnen erhaltenen Schalenfragmenten auch nur die Spur einer Ornamentierung zu bemerken; der Gegensatz wird deutlich, wenn man mit der hier gegebenen Abbildung Taf. XVII (II), die beste Abbildung der wenn auch schwach, so doch deutlich skulpturierten *Oppelia aspidoides* (bei Popovici-Hatzeg, Taf. IV, Fig. 1 und 5 und der Originalzeichnung bei Oppel, Pal. Mitt. Taf. XLVII, Fig. 4 vergleicht. Auch das Merkmal des weiteren Nabels der Kellowayart erweist sich an den Villányer Stücken im Vergleich zu *Oppelia aspidoides* als zutreffend. Weniger auffallend ist die stärkere Zuschärfung des Rückens bei *Oppelia Calloviensis*. Der wichtigste Unterschied liegt aber in der Lobenlinie. Parona und Bonarelli machen darauf aufmerksam, daß bei der von ihnen begründeten Art sieben Sättel und sieben Loben (gegen je acht Lobenelemente bei der Art des Bathonien) vorhanden seien und daß die Abgrenzungslinie einer Sutur hier gerade, bei *Oppelia Calloviensis* aber bogenförmig verlaufe. Die Villányer Stücke scheinen gar nur sechs Loben und Sättel zu besitzen und jedenfalls ist die Zerschlitzung der Sättel eine tiefere, als dies in der Quenstedtschen Zeichnung (Ceph., Taf. VIII, Fig. 12) angedeutet ist. Es scheint — nach der Entwicklung der Lobenlinie zu urteilen — die Villányer Art eine höhere Mutation der *Oppelia Calloviensis* darzustellen.

Uhlig hat in »The fauna of the Spiti shales« (Pal. Ind., 1903) den Unterschied in den Suturen verschiedener Oppelien charakterisiert und durch zahlreiche Abbildungen klargemacht; in bezug darauf nimmt *Oppelia* cf. *Calloviensis* eine Art Mittelstellung zwischen der Lobenlinie einer *Oppelia* s. str. und der *Oppelia tenuilobata* (für deren Formgruppe Uhlig den Hyattschen Namen *Streblites* wiedergebraucht hat), was besonders bei vergleichender Betrachtung des ersten Laterallobus auffällt. Solcherart ist *Oppelia* cf. *Calloviensis* nicht bloß als Leitfossil für das Kellowayalter (wahrscheinlich mittleres oder oberes Kelloway) wichtig, sondern auch als Bindeglied zweier Untergattungen von *Oppelia* paläontologisch interessant.

Von *Oppelia subcostaria* unterscheidet sich *Oppelia* cf. *Calloviensis* durch den scharfen Externteil und den weiteren Nabel, wogegen die Lobenlinie bei beiden Arten sehr ähnlich ist.

Die vorangestellten Maßzahlen lassen sicher erkennen, daß die relative Nabelweite mit zunehmendem Wachstum des Tieres kleiner wird; die relative Höhe und Breite hingegen bleiben konstant, daher sind auch Jugendexemplare von $D = 50$ *mm* der Form nach von ganz großen Stücken $D = 170$ *mm* nicht verschieden, der Querschnitt bleibt stets der gleiche. Nach einigen spärlichen Schalenresten scheint es, daß die scharfe Externseite noch mit einem schwachen Kiel versehen war.

Im Vorbericht (Verhandlung der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1907, pag. 123) hatte ich die Villányer Stücke noch mit der typischen Art von Chanaz vereinigt.

Die Frankfurter Sammlung enthält drei Stücke *Oppelia* cf. *Calloviensis*.

Im ganzen 29 Exemplare.

3. Oppelia (Oekotraustes) affin. Grossouvrei (Parona und Bonarelli).

(Taf. XVII (II), Fig. 8 u. 9.)

Ähnlich: 1897. *Oppelia (Oekotraustes) Grossouvrei* Parona und Bonarelli, Chanaz, pag. 131, Taf. III, Fig. 4.)

D	*H*	*B*	*N*	*h*	*b*	*n*
60	30	16	12	0·5	0·26	0·2

Das einzige, aber gut erhaltene Stück entspricht in Skulptur und Lobenlinie vollkommen der genannten Art von Chanaz. In den Maßen sind jedoch auffallende Unterschiede, indem unsere Form in der absoluten Größe die typische Art übertrifft, dabei aber erheblich schmäler und engnabeliger ist als diese. Ein anderes, teilweise beschaltes Exemplar unterscheidet sich von dem eben bezeichneten durch den Mangel einer inneren Knotenreihe und durch noch engeren Nabel. Ich habe dieses schlecht erhaltene nicht näher bestimmbare Stück in den Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt 1907, als *Oekotraustes* sp. indef. bezeichnet.

1 (+ 1) Exemplare.

4. Oppelia (?) cf. Neumayri (Gemmellaro).

(Taf. XVII (II), Fig. 10.)

? Gemmellaro Rocca chi parra, Taf. I, Fig. 4, 5.

D	*H*	*B*	*N*	*h*	*b*	*n*
80	40	18	15	0·5	0·22	0·2
62	31	14	12	0·5	0·22	0·2

Diese Art gehört mit zu den Formen, in welchen Grossouvre Übergänge von *Oppelia* zu *Hecticoceras* sieht und wohin er seine *Oppelia inflexa* und *subinflexa* stellt.

Ob die beiden Villányer Stücke genau der Art von Calatafimi entsprechen oder Abarten der letzteren darstellen, ist bei dem ungenügenden Erhaltungszustand nicht mit Sicherheit zu entscheiden, jedoch scheint es nach Text und Abbildung (bei Gemmellaro) wahrscheinlich, daß die Villányer Stücke etwas weniger hochmündig und stärker komprimiert seien als die typische Art (deren $h = 0·54$, $b = 0·25$); die Skulptur ist da wie dort stark erodiert; jedoch scheint diesbezüglich kein wesentlicher Unterschied zwischen beiden Abarten zu bestehen; der proximale Teil des Gehäuses ist glatt, der distale läßt in ziemlich weiten Abständen Radialrippen erkennen, welche nach vorn konkav verlaufen. Die glatte und die berippte Hälfte sind durch eine leicht angedeutete Längsfurche deutlich getrennt. An beiden Villányer Steinkernen sind (wie bei der typischen Art) Spuren eines aufgesetzten scharfen Externteiles wahrzunehmen, doch auch ohne diesen Kiel erscheint die Externseite sehr gut zugeschärft (im Gegensatz zur *Oppelia subcostaria*, welche im Steinkern eine vollständig gerundete Externseite zeigt). Soviel man aus der sehr stark erodierten Lobenlinie sehen kann, weicht sie von derjenigen, welche Gemmellaro, Taf. I, Fig. 5, gegeben hat, nicht wesentlich ab.

Eine gewisse Ähnlichkeit in der Skulptur und den relativen Maßen besteht mit *Oppelia exotica* Steinmann, Caracoles, Taf. XI, Fig. 5 und 6, pag. 266. Leider ist bei Steinmann keine Lobenlinie gegeben. Diese letztere ist derjenigen einer geologisch jüngeren Art (*Harpoceras Kersteni* Noetling) vollkommen ähnlich: vgl. Noetling, Hermon, Taf. II, Fig. 5 *c*.

2 Exemplare.

Hecticoceras Bonarelli.

Wenn es auch nach dem jetzt bekannten Ammonitenmaterial sicher ist, daß diese Gattung mit *Oppelia* durch zahlreiche verschiedengestaltige Übergangsformen (von denen einige im Vorangehenden

erwähnt wurden) innig verbunden ist, so kann doch für die echten Hecticoceraten eine Definition gegeben werden, die diese von den übrigen Harpoceren unterscheiden läßt. Dazu dient die Definition Bonarellis. Dagegen halte ich nach dem mir vorliegenden sehr formenreichen Material die Unterabteilung *Lunuloceras* für wenig begründet, da die von Bonarelli angeführten Unterschiede zwischen beiden Untergattungen nicht konstant miteinander verbunden und überhaupt nicht wesentlich sind, wie dies aus den nachfolgenden Artbeschreibungen entnommen werden kann.

Die meisten der mir vorliegenden Hecticoceraten gleichen Abbildungen, welche Neumayr in seiner Baliner Monographie gegeben hat. Aber gerade diese Arten sind vom Autor nur flüchtig bestimmt und unrichtig identifiziert worden. Mit Recht hat Bonarelli die den Neumayrschen Abbildungen entsprechenden Artnamen korrigiert. Bonarelli (1892), dem wir überhaupt eine Revision aller hieher gehörigen Arten verdanken, hat auch die Sammelnamen *A. punctatus* Stahl und *A. hecticus* Rein. in eine sinngemäße Fassung gebracht und ein entsprechendes Synonymenverzeichnis gegeben. Die genannten beiden altbekannten *Hecticoceras*-Arten kommen (nach der nunmehr geltenden engeren Bedeutung) in meinem Villányer Material nicht vor.

1. Hecticoceras cf. Laubei (Neumayr).

(Taf. XVIII (III), Fig. 5 und 6.)

(Ähnlich: 1871. Neumayr, Balin, *Harpoceras Laubei*, I, 4.
1893. Bonarelli, »*Hecticoceras*«, *Hecticoceras Laubei*, pag. 89).

D	H	B	N	h	b	n
45	17	11	19	0·38	0·24	0·42
50	17	11	21	0·34	0·22	0·42

Diese Art unterscheidet sich von allen anderen Villányer Hecticoceraten durch ihren sehr weiten Nabel ($n > h$), sie gleicht am meisten der Neumayrschen Art *Hecticoceras Laubei*, welche nur noch weitnabeliger ist. Das eine vorliegende Exemplar ist interessant, da hiedurch die Lobenlinie der Art bekannt wird.

Vom *Hecticoceras metomphalum* (Parona und Bonarelli, IV/5) unterscheidet sich die zu besprechende Art noch durch die viel engere und regelmäßigere Berippung; vom *Hecticoceras punctatum* (Stahl) noch durch die geringere Dicke und die Bündelrippen. Endlich herrscht eine gewisse Ähnlichkeit mit der durch Bukowski bekannt gewordenen (Bukowski, Czenstochau, I/15 *a—c*) *Hecticoceras Bukowskii* Bonarelli, nur besitzt letztere Art einen breiteren Querschnitt und anders geformte Auxiliarloben. Vielleicht ist in Quenstedts *A. hecticus nodosus* (Brauner Jura, 82, Fig. 39) die mitteleuropäische Abart unseres *Hecticoceras* cf. *Laubei* zu erblicken. Wenigstens scheint mir Parona und Bonarellis Identifizierung der ersteren Art mit *Hecticoceras metomphalum* Bonarelli (Chanaz, pag. 137) wohl nicht ganz gerechtfertigt.

Zweifellos ist, daß in der besprochenen Form eine typische Kellowayart gesehen werden darf.

In der Frankfurter Sammlung fand ich ein Stück vor, welches mit der hiemit begründeten Abart *Hecticoceras* cf. *Laubei* wohl identisch ist.

Wie es scheint, sind *Hecticoceras Laubei* und cf. *Laubei* nur kleinwüchsige Hecticoceraten.

Die Maßzahlen der oberen Reihe entsprechen dem Wiener, diejenigen der unteren Reihe dem Frankfurter Exemplar.

Im ganzen 2 Exemplare.

2. Hecticoceras affin. taeniolatum (Bonarelli).

(Taf. XVIII (III), Fig. 9.)

(Ähnlich: 1871. Neumayr, Balin, *Harpoceras lunula* Zieten, I, 7.
1897. Bonarelli, »*Hecticoceras*«, *Lunuloceras taeniolatum*, pag. 90.)

D	H	B	N	h	b	n
85	37	22	27	0·44	0·25	0·31

Nach Parona und Bonarelli sowie nach der Neumayrschen Abbildung müßte das wesentliche Merkmal der Mangel an Knoten sein, doch sind an dem Villányer Stücke Spuren von ganz erodierten Nabelknoten wahrnehmbar. Mit Neumayrs Taf. I, Fig. 7, stimmen die Maßverhältnisse so gut überein, daß ich die zu besprechende Art in die nächste Nähe der eben erwähnten Baliner Form stellen möchte. Ihre Unterschiede von *Hecticoceras* cf. *metomphalum* sind neben den viel schwächeren Knoten und Rippen noch eine größere relative Höhe des letzten Umganges (vgl. Neumayr, 7*b* und 8*b*) und eine geringere Nabelweite. Die Lobenlinie gleicht der von Teisseyre gegebenen Abbildung der Loben des *Hecticoceras lunula* (Rjäsan, I, 2). *Hecticoceras* affin. *taeniolatum* scheint eine Mittelform zwischen dem typischen *Hecticoceras metomphalum* und dem wirklich knotenlosen *Hecticoceras taeniolatum* zu sein.

1 Exemplar.

3. Hecticoceras cf. metomphalum (Bonarelli).

(Taf. XVIII (III), Fig. 1.)

(Ähnlich: 1871. Neumayr, Balin, *Harpoceras punctatum* Stahl, I, 8.
1897. Parona und Bonarelli, Chanaz, *Lunula metomphalum*, IV, 5 n. Syn.)

D	H	B	N	h	b	n
66	25	?	24	0·4	?	0·36
63	25	?	22	0·4	?	0·35
53	22	?	19	0·4	?	0·36

1893 hat Bonarelli die Baliner Form umbenannt, 1897 aber eine Abbildung gegeben, welche von derjenigen Neumayrs in der Skulptur ein wenig abzuweichen scheint; allerdings ist es möglich, daß der Unterschied nur durch die schlechtere Erhaltung des Baliner Stückes bedingt ist. Unsere Form gleicht vollständig dem von Neumayr abgebildeten Exemplar und unterscheidet sich von der Art von Chanaz durch die weniger scharfe und etwas weniger dichte Berippung, weshalb dem Artnamen ein cf. vorgesetzt wurde.

Die vier Exemplare sind Steinkerne, an einem derselben sind noch Fragmente der Schale erhalten. Die Lobenlinie war nicht zu rekonstruieren.

Nach Neumayr gehört die Art der Anceps- und Jasonzone an, nach Parona und Bonarelli kommt sie auch schon in der Macrocephalenzone vor.

4 Exemplare.

4. Hecticoceras affin. crassefalcatum (Waagen).

(Taf. XVIII (III), Fig. 7.)

(Ähnlich: 1875. Waagen, Kutch, *Hecticoceras crassefalcatum*, XII, 7.)

Dieses *Hecticoceras* ist wegen seiner Ähnlichkeit mit manchen *Sonninien* (z. B. *Sonninia brevispinata* Buckmann, Taf. LXXV, Fig. 6) besonders bemerkenswert. Ein sehr ähnliches echtes *Hecticoceras* mit ebenso unregelmäßiger grober Berippung wurde durch Waagen aus der *Anceps*-Zone von Kutch bekannt. Der einzige, allerdings auffallende Unterschied unseres Fossils von der letztgenannten Art besteht in dem viel weiteren Nabel des ersteren.

1 Exemplar.

5. **Hecticoceras** cf. **rossiense** (Teisseyre).

(Taf. XVIII (III), Fig. 8.)

(Ähnlich: 1883. Teisseyre, Rjäsan, *Hecticoceras rossiense* I, 6 *a—c*.)

D	*H*	*B*	*N*	*h*	*b*	*n*
57	24	19	20	0·42	0·33	0·35

Bei der vorliegenden Form ist die Berippung sehr regelmäßig und mittelstark ausgeprägt, an jedem »Stiel« stehen zwei (selten drei) »Sicheleisen« (Bezeichnung nach Schlönbach), an den Bifurkationen stehen mäßig starke Knoten, gegen den Externteil sind die Sicheleisen etwas verdickt, über den Externteil läuft ein durch zwei schwache Longitudinalfurchen deutlich abgegrenzter Kiel. Die größte Dicke ist an der Knotenreihe, von hier aus fällt der Querschnitt flach gegen den Externteil und den Nabelrand ab. Letzterer geht in eine senkrecht abspringende Nabelkante über.

Von der typischen Art unterscheidet sich die Villányer Form durch die weniger weit zurückgreifenden Sicheleisen, den schroffen Nahtabfall und die engere und regelmäßigere Berippung (hier ca. 30, dort 20 Knoten auf einem Umgang von $D = 57$).

Von allen anderen Hecticoceraten ist die vorliegende Form noch besser unterschieden. So von Neumayrs Taf. IX, Fig. 8 (= *Hecticoceras metomphalum* Bonarelli) durch den viel dickeren Querschnitt, von Kilians *Hecticoceras punctatum* (Ceph. nouv. 1890, Taf. I, Fig. 4, 5) durch den engeren Nabel und die viel grobere Berippung. Mit d'Orbigny, Taf. CLVII, Fig. 3 und 4, ist gewiß große Ähnlichkeit vorhanden, jedoch ein genauerer Vergleich wegen der stark schematischen Zeichnung im »Terrain jurassique« nicht möglich; das gleiche gilt von Zietens *A. lunula* (welcher nach Bonarelli [1892] mit dem typischen *Hecticoceras punctatum* Stahl identisch ist) und von *Hecticoceras punctatum* bei Lahusen, Taf. XI, Fig. 8.

Wollte man nach einer genetischen Anknüpfung dieser Art an eine ältere suchen, so käme insbesonders *Hecticoceras retrocostatum* de Grossouvre (ausgezeichnet abgebildet in Popovici-Hatzeg, Mt. Strunga, Taf. XII, Fig. 4 *a—c*) aus dem Bathonien in Betracht. Ob aber die Form des Mt. Strunga tatsächlich mit *Oppelia retrocostata* Grossouvre (Bathonien, III, Fig. 8—9) identisch ist, dürfte nicht sicher sein, zumal da Grossouvres Artbeschreibungen der Maßangaben und Lobenzeichnungen ermangeln.

Da auch das vorliegende Stück von der Lobenlinie nichts sehen läßt, stützt sich der Gattungsname *Hecticoceras* bloß auf die für eine *Oppelia* bedeutende Nabelweite und die Art der Beknotung und Berippung.

1 Exemplar.

6. **Hecticoceras Uhligi** n. sp.

(Taf. XVIII (III), Fig. 3.)

D	*H*	*B*	*N*	*h*	*b*	*n*
57	27	18	14	0·47	0·32	0·24

Auch diese Art steht dem typischen *Hecticoceras punctatum* Stahl (nach der engeren Fassung Bonarellis) ziemlich nahe.

Auch hier ist die Beknotung und Berippung kräftig und regelmäßig. Auf einem — sehr kurzen — Stiel kommen gewöhnlich drei Sicheleisen, welche je am Externteil keulig endigen. Der Hauptunterschied von der eben beschriebenen Villányer Spezies besteht in dem rascheren Höhenwachstum der Umgänge (vgl. *h* und *n* bei beiden Arten).

Von Neumayrs (Balin) Taf. IX, Fig. 8 (das ist *Hecticoceras metomphalum* Bonarelli) unterscheidet sich diese Art durch viel größere Dicke, engeren Nabel und sanfteren Nahtabfall (man vergleiche auch Parona und Bonarelli, Chanaz, Taf. IV, Fig. 5 *a* und *b*). Von *Hecticoceras*

rossiense Teiss. (Rjäsan, Taf. I, Fig. 6, ist unsere Form in Berippung und Querschnitt gut unterscheidbar; denn die Stiele sind hier kürzer (beinahe ganz auf Knoten reduziert) und die Sicheleisen stehen einander näher und regelmäßiger als bei der Vergleichsform. Bei letzterer fehlen dreispaltige Rippen, bei *Hecticoceras Uhligi* einspaltige. Der letzte Umgang besitzt zwölf Knoten mit ca. 32 Sicheleisen. Der Nabel ist bei der Villányer Form tiefer und enger; der Querschnitt zwar von gleicher relativer Breite, aber nach außen weit stärker verjüngt als beim *Hecticoceras rossiense*. Diese Art steht der *Oppelia retrocostata* Grossouvre wegen ihres engen Nabels noch näher als *Hecticoceras* cf. *rossiense*.

1 Exemplar.

7. Hecticoceras cf. Uhligi n. sp.

D	*H*	*B*	*N*	*h*	*b*	*n*
61	29	19	16	0·47	0·31	0·26

Ein schlecht erhaltenes (stark erodiertes) Stück und zwei Fragmente sind von der eben beschriebenen Spezies bloß durch den steilen (senkrechten) Nahtabfall unterschieden. Die relativen Maße, die Skulptur und der Querschnitt sprechen für die Zuordnung zu dieser neubegründeten Art.

1 (+ 2) Exemplare.

8. Hecticoceras paucifalcatum n. sp.

(Taf. XVIII (III), Fig. 2.)

D	*H*	*B*	*N*	*h*	*b*	*n*
65	28	(19)	18	0·43	(0·29)	0·28

Diese Art ist charakterisiert durch eine auffallend grobe Beknotung und Berippung; schon bei einem Durchmesser von 45 *mm* verändert sich die Skulptur in viel deutlicherer Weise, als dies bei allen anderen *Hecticoceras*-Arten der Fall ist, ohne aber so unregelmäßig zu werden, wie es *Hecticoceras crassefalcatum* Waagen und *H.* cf. *crassefalcatum* (Villány) aufweisen. Diese Art lehrt, daß man bei Hecticoceraten augenscheinlich erst von einer immerhin bedeutenden Größe an ($D = 50$ *mm*) Speziesunterscheidungen machen kann.

Die »Stiele« sind auf grobe, wie angeschwollen aussehende Nabelknoten reduziert, jedem Knoten entsprechen zwei oder drei grobkeulige »Sicheleisen«, letztere greifen nicht weit zurück, sondern stehen beinahe senkrecht auf Nabelkante und Externteil. Die Zwischenräume zwischen den einzelnen Sicheleisen sind ungefähr ebenso breit wie die letzteren. Der Externteil ist in gleicher Weise ausgebildet wie bei allen übrigen Villányer Hecticoceraten; er ist auf den Steinkernen im Querschnitt dachförmig zugeschärft, stellenweise sind noch Reste eines aufgesetzten Kieles vorhanden. Am letzten Umgang stehen zwölf Knoten mit 28 Sicheleisen. *Hecticoceras paucifalcatum* ist hochmündiger und engnabeliger als *Hecticoceras* cf. *rossiense* aber niedrigmündiger und weitnabeliger als *Hecticoceras Uhligi*.

1 Exemplar.

9. Hecticoceras cf. paucifalcatum n. sp.

D	*H*	*B*	*N*	*h*	*b*	*n*
65	25	?	20	0·3	?	0·3

Ein ziemlich schlecht erhaltenes Stück der Frankfurter Sammlung stelle ich wegen der für *Hecticoceras paucifalcatum* charakteristischer Vergröberung der Skulptur während des Wachstums und wegen seines ziemlich weiten Nabels und der steil abfallenden Naht hieher.

Von dem nächstähnlichen *Hecticoceras Uhligi* unterscheidet sich das Stück durch den weiteren Nabel, die flacheren Flanken, das viel langsamere Wachstum (*h* 0·3 gegen 0·47) und die gröbere Skulptur. Von *Hecticoceras rossiense* Teiss. und *H.* cf. *rossiense* durch den viel engeren Nabel und die gröbere Skulptur.

1 Exemplar.

10. Hecticoceras regulare n. sp.

(Taf. XVIII (III), Fig. 4.)

D	*H*	*B*	*N*	*h*	*b*	*n*
57	25	(17)	20	0·44	0·3	0·34

Das Artcharakteristikum bildet die feine und vollständig regelmäßige Berippung. Die Stiele sind als kurze aber deutliche Rippen ausgebildet, jedem Stiel entsprechen zwei Sicheleisen, es fehlen ebensowohl Einzelrippen als auch dreigabelige Rippen. An den Bifurkationsstellen stehen scharfe, zierliche Knoten. Die Stiele sind leicht vorwärts geneigt, die Sicheleisen nur sehr flach nach rückwärts konvex. Am letzten Umgang stehen 26 Knoten (und somit 52 Sicheleisen). Die Skulptur bleibt auch im Verlaufe des Wachstums auffallend gleichmäßig. An dem vorliegenden Steinkern sind noch Reste der Schale, des Externkieles vorhanden. Auch kleine Stücke der Lobenlinie konnten bloßgelegt werden, wie aus der Abbildung einigermaßen ersichtlich ist.

Hecticoceras regulare steht mit seiner engen, verhältnismäßig feinen und so regelmäßigen Berippung den älteren »Übergangsformen« zu *Oppelia* (vgl. *Oppelia rectecostata* de Grossouvre) von allen Villányer Hecticoceraten am nächsten. Die erhaltenen Fragmente der Lobenlinie sowie die scharfen Knoten und der weite Nabel unterscheiden *Hecticoceras regulare* von den vermeinten »Übergangsformen« und stempeln unsere Art zu einem echten *Hecticoceras*. Am ähnlichsten wäre *Hecticoceras punctatum* Stahl (Synon. bei Bonarelli, 1892, beste Abbildung bei Kilian, Ceph. nouv., Taf. I, Fig. 3—6) nach der Intensität der Skulptur; jedoch besitzt die Vergleichsart einen viel breiteren und niedrigeren Querschnitt und eine viel geringere Regelmäßigkeit in der Berippung, indem dort auch dreispaltige und Einzelrippen gewöhnlich sind (vgl. auch Zieten, Taf. X, Fig. 4 u. a.)

1 Exemplar.

Die Artbeschreibungen der Gattungen: *Lophoceras*, *Macrocephalites*, *Reineckia*, *Stephanoceras*, *Aspidoceras*, *Perisphinctes* und die Gattungsdefinition von *Villania*, sowie die restlichen Tafeln werden im nächstfolgenden Bande dieser »Beiträge« veröffentlicht.

DAS STRUKTURPROBLEM DER FUSULINENSCHALE.

Von

H. Yabe.

(Mit zehn Textfiguren.

Die Schalenstruktur der Fusulinen ist neuerdings zu wiederholten Malen viel besprochen worden, nachdem die ältere Ansicht, die Fusulinen seien mit einer perforierten Schalenwand versehen, gegenwärtig verworfen wird. Die Ansicht, die Fusulinenschalen seien ähnlich wie jene von *Orbitolina* gebaut, also nicht perforiert, mag vielleicht richtig sein, doch bin ich selbst davon noch nicht genug überzeugt.

Alle Forscher sind insofern einig, daß die bisher als Schalenwand angenommenen Teile von einer augenscheinlich kompakten Schicht verdeckt sind; über die wahre Beschaffenheit dieser Schicht besteht aber große Meinungsverschiedenheit. Die Hauptschwierigkeit bei der Lösung dieser Frage liegt wohl in erster Linie in der Kleinheit und ungenügenden Erhaltung dieses Strukturdetails.

Theoretisch sind folgende Fälle möglich:

1. Das anscheinend kompakte »Dachblatt« ist bloß scheinbar kompakt, und zwar entweder wegen einer optischen Täuschung [1]) oder wegen der Kleinheit der Poren oder auch wegen der kombinierten Wirkung beider.

2. Es ist wirklich kompakt und erscheint entweder als primäre Schalenwand oder sekundär in Form von Kalkabsätzen teils als besondere Schicht oder als Infiltration in den Poren oder schließlich nur zufällig, je nach dem Erhaltungszustand.

Während meiner früheren Studien hatte ich erst angenommen, daß das Dachblatt infolge der Kleinheit der Poren fast wie kompakt erscheine. Bald hernach hatte ich mich scheinbar überzeugt, daß das Dachblatt und der übrige Teil der Schalenwand ganz verschieden voneinander gebaut seien und daß ersteres überhaupt nur ein schaliger, sekundärer Kalkabsatz sei [vgl. meine Arbeit: A Contribution to the Genus *Fusulina*, with Notes on a *Fusulina*-Limestone from Korea, pag. 7, Taf. III, Fig. 3 [2])]. Später aber kam ich zur Erkenntnis, daß diese Auffassung nicht richtig war, denn, stellt sich heraus, daß das Dachblatt wirklich fein perforiert ist, dann ergibt sich von selbst, daß es nachträglich leicht eine anorganische, farbige Lösung aufnehmen kann.

---

[1]) Ein interessantes Beispiel der optischen Täuschung wurde von M. Neumayr bei einer japanischen Tabulatenart *Chaetetopsis crinita* Neumayr erwähnt.

[2]) Journ. Sc. Coll. Imp. Univ. Tokyo, Bd. XXI, Heft 5, 1906.

Neuerdings ist von H. H. Hayden[1]) die Ansicht aufgestellt worden, daß das Dachblatt nur scheinbar kompakt ist und sich dagegen durch die Feinheit seiner Poren auszeichnet. Er schrieb folgendes:

»In very thin transverse section of the shell the perforations can often, though not invariable, be seen to run completely through the wall« und weiter »I have no doubt that the comparative opacity of the supposed exogenous layer is to be attributed largely to the fact that towards the outer surface the perforations appear to dichotomise«.

Ich hatte auch nicht selten jenen Fall angetroffen, in welchem die feinen Poren des sogenannten Dachblattes wirklich erscheinen. Also insofern bin ich mit Hayden einig.

Es ist vielleicht nötig, meine Methode der Untersuchung hier zu skizzieren. Sie besteht vorwiegend darin, gut angefertigte Schliffe günstig erhaltener Fusulinenreste bei möglich stärkster Vergrößerung zu untersuchen; besonders wichtig ist ferner die Verwendung der Mikrometerschraube, um verschiedene Teile der immerhin relativ dicken Schliffe gut zentrieren zu können. Ist also die Schicht wirklich mit feinen Poren versehen, dann kann sie beim Einstellen des Mikroskops in mehr oder weniger klare sowie dunkle Partien geteilt werden.

Es ist schwer oder beinahe unmöglich, bei einer derartigen Untersuchung Bestimmtes über die Wandstruktur der Fusulinen zu erfahren und deshalb müssen noch andere Mittel angewendet werden.

Ein großes Verdienst von Hans von Staff[2]) und Günter Dyrenfurth[3]) für die Kenntnis der Fusulinen ist ihre Erklärung der anscheinend dicken Septen durch »Drehung«. Es ist zweifellos, daß manchmal, ja sogar meistens die Septen wegen der Drehung im Schliffe so dick erscheinen. Nach Staff und Dyrenfurth ist kein Fall erwiesen, in dem die Septen so dick wie die Wand selbst sind, außer wenn sie von der »Wabenstruktur« begleitet sind.

Ich möchte hier speziell auf die Möglichkeit einer scheinbar größeren oder geringeren Dicke der Septen hinweisen: sie ergibt sich daraus, daß die Septen je nachdem senkrecht oder schief durch den Schnitt getroffen werden.[4])

Hayden hat neuerlich zwei lehrreiche mikrophotographische Bilder seiner Fusulinenschliffe gegeben (Taf. XVII, Fig. 6, 7). Diese Bilder, welche von einem Tangentialschnitt herstammen, zeigen ausgezeichnet erhaltene Wandporen oder Wabenstruktur je nach der Erklärungsweise; sie zeigen aber auch die Schmelzungsstelle der Septen mit der Wand, und an einer Stelle wird, nach Haydens Angabe, eine schwarze Linie sichtbar, die die Fortsetzung des Dachblattes ist. Weiter sieht man auf den Abbildungen ganz klar, daß die Septen allmählich gegen die Oberfläche der Wand zu dünner oder schmäler werden. Die Figuren 4 und 5 zeigen dieselbe Erscheinung noch mehr ausgesprochen, so daß die Septen schließlich fast zu einer schmalen schwarzen Linie (also Fortsetzung des Dachblattes allein) reduziert werden. Wo die Septen in der Wand noch breit aussehen, ist nur die eine Seite mit schwarzer Linie deutlich von der Wand abgegrenzt, während die andere Seite nicht nur deutlich unbegrenzt ist, sondern auch von Wandporen nach und nach bedeckt erscheint. Die zwei letzterwähnten Tatsachen sind sehr wichtig; sie zeigen uns entweder, daß das Septum, welches am Anfang nur eine direkte Fortsetzung des Dachblattes ist, unten allmählich mit kompakter, porenfreier Kalkschicht gestützt wird, also die Septen wirklich dick sind oder daß sie eigentlich nur ein Dachblatt sind, aber als Resultat der Faltung an manchen Stellen dick erscheinen. Kurz, die Haydenschen Abbildungen ohne weitere Erklärung sprechen nicht für, noch auch gegen seine Ansicht.

---

[1]) H. H. Hayden: Fusulinidae from Afghanistan. Rec. Geol. Surv. India, Bd. XXVIII, Heft 3, 1909.

[2]) Günter Dyrenfurth: Monographie der Fusuliniden: II. Die asiatischen Fusulinen, 1909, pag. 156.

[3]) Hans von Staff: Zur Entwicklung der Fusuliniden, 1908.

[4]) Die scheinbare Dicke (S) einer von zwei parallelen Ebenen begrenzten Lamelle eines beliebigen mikroskopischen Dünnschliffes steht, wie bekannt, nicht nur mit der wirklichen Dicke derselben (D) und dem Winkel (α) zwischen der Schnittfläche und Lamellenachse in Beziehung, sondern auch mit der Dicke des Dünnschliffes (d) selbst wir müssen also setzen:

$$S = \frac{D}{\operatorname{Cos} \alpha} + \frac{d}{\tan \alpha}$$

Im folgenden wird die Breite $\frac{d}{\tan \alpha}$ kurz als »Schatten« bezeichnet werden.

Das wichtigste für unser Problem ist also die Dicke des Septums. Zum Studium derselben werden wir am besten die tangentiellen Schliffe verwenden, weil die Septen meistens in der Wand (Wabenstruktur) oder in der Nähe derselben nach der Längs- und Sagitalachse zu wenig gefaltet sind. Unzweckmäßig sind die Tangentialschliffe für die Artbestimmung der Fusulinen, doch besonders wichtig für das Studium der Schalenstruktur.

Wie schon erwähnt, haben Staff und Dyrenfurth ganz recht, wenn sie die Wichtigkeit des Einflusses der Schliffdicke auf die gefalteten Septen hervorheben. Wie kommt es aber, daß bei tangentiellen Schliffen das Dachblatt als dickes, porenfreies Band, ähnlich wie die Septen nicht zum Vorschein kommt? Staff hat angegeben, es sei wegen Dünnheit des Dachblattes unmöglich, eine Beobachtung über seine kompakte Beschaffenheit zu machen. Die Auffassung scheint schwer erklärbar.

Wir finden oft zahlreiche kleine Substanzen im Dünnschliff, und gerade die Verteilung derselben ist eigenartig. Sie sind in den meisten Fällen ganz gleichmäßig verteilt, aber es kommt nicht selten vor, daß sie mehr oder weniger regelmäßig auf beiden Seiten der anscheinend dicken Septen angeordnet sind (vgl. die folgende Zeichnung Fig. 1). Wenn die Septen wirklich so dünn wie ein Dachblatt und ihre Breite nur durch den Schatten der schief unter dem Fokus liegenden Septenpartien wären, dann ist es schwer, eine Erklärung der oben erwähnten Erscheinung zu finden. Ich habe deshalb bei starker Vergrößerung und unter konvergierendem Lichte die Schliffe mit schwarzem Staub genau untersucht und konnte schließlich die wirkliche Breite der Septen von ihren Schatten unterscheiden. Durch diese Beobachtung konnte ich endlich feststellen, daß in der Tat die Septen auf solchen Dünnschliffen, welche gewöhnlich zu unserer Verfügung stehen, oft wegen der Schatten dicker als sie tatsächlich sind erscheinen und daß außerdem dieselbe Erscheinung auch für die Kammerwände ihre Anwendung findet.



Fig. 1. Tangentialschnitt durch ein Septum (X 164). S = Septum; M = Matrix.

Jedenfalls hat aber der Schatten keinen maßgebenden Einfluß auf die mögliche irrige Auffassung der Dicke der Septen oder Kammerwände; je schiefer die Septen oder Kammerwände gegen die Gesichtsebene gestellt sind, desto leichter kann man den Schatten von eigentlichem Septum unterscheiden und im Gegenteil je steiler sie stehen, desto weniger gefährlich wird das Versehen sein.

Daß die Septen schief geschnitten werden und deshalb dicker erscheinen, muß auch hier berücksichtigt werden. Wenn sie wirklich so dünn, wie das Dachblatt selbst gewesen wären, dann wäre der Unterschied zwischen der scheinbaren Dicke der Septen und jener des Dachblattes bedeutend kleiner.

Ob das Septum außerdem beinahe senkrecht geschnitten ist oder nicht, läßt sich leicht auf dem obenerwähnten Schliffe mit kleinen schwarzen Partikeln erkennen; wo es umbiegt, ist es von einer ganz schmalen dunklen Zone begleitet (Fig. 1) und an ihr kann man erkennen, daß der Schnitt schief geführt ist. Kurz, in diesem Falle haben wir wirklich die Dicke des Septums vor uns.

Diese interessante Tatsache, welche durch die Wabenstrukturhypothese schwer zu erklären ist, veranlaßte mich einen Schliff des Fusulinenkalkes von Pontafel zu untersuchen, welche das Paläontologische Institut der Wiener Universität besitzt. Der Schliff war bei B. Sturtz in Bonn gemacht worden und ist sehr dick, was gewöhnlich die Untersuchung erschwert; in diesem Falle war aber die Dicke (wegen des eigentümlichen Erhaltungszustandes) zur Kenntnis der Schalenstruktur besonders günstig.

Im folgenden werden einige Abbildungen jenes Schliffes gebracht, die ich selbst angefertigt habe. Ich ziehe die Zeichnung der Mikrophotographie in diesem Falle vor, denn obwohl sie von subjektivem Einflusse frei ist, hat sie doch gewisse Nachteile; es ist z. B. unmöglich, auf jenen ausgezeichneten Mikrophotographien, welche den Arbeiten von Schellwien, Staff und Dyrenfurth beiliegen, einen Unterschied zwischen Septen, Kammerwände und den diese begleitenden Schatten zu finden. Es ist begreiflich, daß bei derartig dicken Schliffen die Mikrophotographie ihren Zweck nicht ganz erfüllt.

Der vorliegende Schliff stammt von einem schwarzen bituminösen Kalk, welcher aus einer Anhäufung von Fusulinenschalen besteht; außerdem finden sich Crinoidenstielglieder und Barchiopodenschalenfragmente, aber Schwagerinen und andere jüngere Repräsentanten dieser Foraminiferengruppe

fehlen. Die Arten der Fusulinen zu bestimmen, bin ich vorläufig nicht im stande, hoffe dies aber später nach einer neuen Arbeit Hans von Staff tun zu können.

Fig. 2 zeigt zwei oder drei ziemlich stark gefaltete Septen, von einer schief geschnittenen *Fusulina* sp., welche merkwürdigerweise mit einigen Poren versehen sind. Diese Septen erscheinen im Querschnitt mehr oder weniger mattweiß mit schwarzem Rande versehen, innerhalb einer farblosen, grobkristallinen Grundmasse. Löst man jenen dunklen Rand mikroskopisch auf, dann findet man, daß er aus einzelnen fein kristallisierten Kalzitpartikeln mit schwarz gefärbten Grenzlinien besteht.

Mit S_1—$_3$ bezeichne ich alle sichtbaren Stadien der Septen, welche wir auf dem Querschnitt finden können; S_1 stellt ein mehr oder weniger senkrecht zu seinen Seitenflächen geschnittenes Septum dar. Bei S_2 dagegen ist das Septum gedreht und infolgedessen zum Teil schief geschnitten. Bei der Verschiebung des Tubus sieht man, daß die undeutliche Begrenzungslinie dieses Teiles gegen den Schatten des tieferliegenden Teiles des Septums von oben rechts nach unten links allmählich verschoben wird. Als S_3 liegt drittens ein Teil des Septums in dem Schliff und deshalb sehen wir an dieser Stelle von oben aus seine Seitenfläche durch die mehr oder weniger dicke Schicht der grobkristallinischen Grundmasse; der Schatten dieser dunkleren Seitenfläche läßt diese Stelle bedeutend dunkler erscheinen als die anderen Teile, und zwar erscheint sie desto dunkler, je steiler sie zur Gesichtsebene steht, nämlich in der Nähe von S_1.

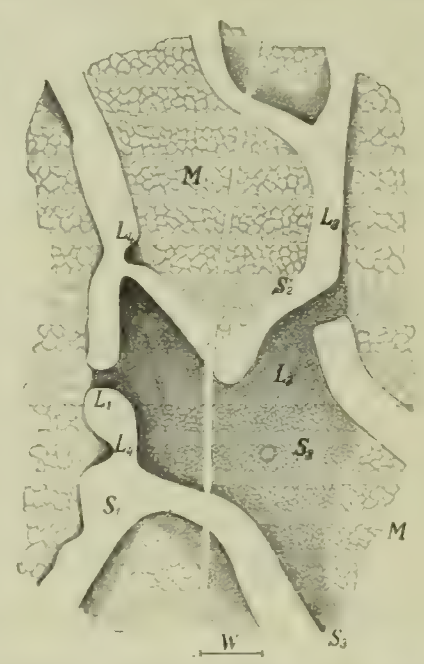


Fig. 2. Querschnitt durch *Fusulina* sp., alle sichtbaren Stadien der Septen zeigend (X 82). S_1—$_3$ = Septen; L_1—$_4$ = Spiralverbindungskanal; M = Matrix; W zeigt die Dicke der beistehenden Kammerwand.

Als L_1—$_4$ bezeichne ich gleicherweise verschiedene Öffnungsstadien der Kanälchen, welche die Sarcodemasse der nebeneinanderliegenden Kammern in direkte Verbindung miteinander gebracht hatte. Diese Poren halte ich für identisch mit jenen, welche Schellwien bei manchen Septen *Schwagerina princeps* Ehrenberg und *S. fusulinoides* Schellwien aus den Karnischen Alpen beobachtet hatte. Auf einem Tangentialschliff bei *Fusulina uralica* Krotow, welcher von Hayden neuerlich abgebildet worden ist (dass. Taf. XVII, Fig. 6), finden wir diese von ihm »Oral aperture« genannten Poren besonders deutlich hervortretend; aber diese Bezeichnung kommt mir unglücklich gewählt vor, weil diese Poren außer irgend einer Beziehung zur eigentlichen Mündung stehen und deswegen schlage ich die neue Bezeichnung »Spiralverbindungsporen« vor.

Auf die Erklärung meiner eigenen Zeichnung zurückkommend, stellt L_1 eine solche »Spiralverbindungspore« dar, welche in der Gesichtsebene der Länge nach fast halbiert worden ist. Wenn diese Pore in der Mitte des Schliffes flach liegt und nicht von der Gesichtsebene geschnitten wird, ist sie, wie bei L_3, als grauer, ihr entsprechend breiterer Schatten sichtbar; von der Seite gesehen, sind die Poren fast rund (L_2); sind sie schief geschnitten, dann erscheinen sie mehr oder weniger trompetenförmig (L_4).

Die Grundmasse M ist grobkristallinischer Kalzit; sie ist am besten dort durchsichtig, wo sie von den unterliegenden dunkleren Septen nicht abgedunkelt wird.

Nach dem Ebengesagten ist es zweifellos, daß das Septum bedeutend dicker (0·06 *mm*) ist als das sogenannte Dachblatt im Sinne Staffs und Dyrenfurths. Ist das letztere wirklich vorhanden, dann ist es immer so dünn, daß man nirgends direkt seine Porosität oder Nichtporosität bestimmen konnte; dagegen haben wir bei diesen und auch anderen Schliffen wiederholt kennen gelernt, daß das Septum mitunter $^1/_3$—$^1/_4$ der Kammerwanddicke erreicht.

Ich bezweifle daher, daß ein derartiger Fall, wie ihn Dyrenfurth abbildet (Fig. 6), wirklich vorhanden ist.

Als nächste Frage ist zu besprechen, wie Septen und Kammerwände sich vereinigen?

In den meisten Fällen erscheinen die Wandporen durchsichtiger als die Schalensubstanz; aber es kommt auch der gegenteilige Erhaltungszustand vor, in welchem die Poren dunkel und die Schalensubstanz

durchsichtig erscheinen. Im vorliegenden Schliffe des Pontafeler Fusulinenkalkes ist stellenweise auch der letzte Erhaltungszustand zu sehen. Der Vorteil dieser nachträglichen Veränderung für die mikroskopische Untersuchung liegt in der außerordentlich deutlichen Begrenzung der Schalensubstanz gegen die Zwischenräume. Gleichzeitig aber ist dieselbe zwischen den Septen des äußeren Umganges und der Kammerwand des inneren meistens ganz zerstört, ein großer Nachteil des Erhaltungszustandes, der manchmal eine merkwürdige Erscheinung verursacht, welcher später erwähnt werden wird.

Sonst läßt es sich schwer beurteilen, ob die dunkleren oder lichteren Partien in der Kammerwand die Schalensubstanz oder deren Zwischenräume darstellen. Nur auf Tangentialschnitt, vgl. Fig. 3, läßt sich dies deutlich unterscheiden.



Fig. 3. Tangentialschnitt durch *Fusulina* sp., die (schwarzen) Poren u. (durchsichtige) Schalensubstanz zeigend (X 164).

Man findet oft die Ansicht ausgesprochen, daß Textfigur 1—6 bei Schellwien verkehrt gezeichnet worden seien; ob der sonst so genaue Forscher hier einen Fehler begangen habe oder nicht, ist auch mir nicht ganz klar. Immerhin wäre es möglich, daß Schellwien als Grundlage seiner diagrammatischen Darstellung ein dem meinen ähnliches Material benützt hatte; wenn dies der Fall war, dann ist dennoch seine Zeichnung der Hauptsache nach richtig.

Heute jedoch bezweifelt niemand, daß das Septum einer Einbiegung der Kammerwand entspricht; ob es aus der ganzen Wand (Dachblatt und Wabenstruktur zusammen) oder nur aus deren Randpartie (Dachblatt) allein gebildet ist, bleibt noch eine offene Frage.

Es wäre auch die alte Ansicht zu erwähnen, daß anscheinend die Septen im Querschnitt in die Kammerwände »eingekeilt« sind. Schellwien hat dies folgendermaßen erklärt: »Die Poren, welche die Kammerwände durchziehen, stellen sich in der Nähe der Septen schräg und erwecken dadurch den Eindruck, als ob das Septum hier keilförmig zugeengt wäre.« [1])

Ich habe schon auf die Abbildungen (Fig. 4 und 5) bei Hayden hingewiesen, auf welchen das Septum in der Nähe der Oberfläche der Kammerwand sehr schmal erscheint. Dieselbe Erscheinung ist auch bei den tangentiellen Schnitten des Pontafeler Fusulinenkalkes zu finden. Wenn meine obenerwähnte Beobachtung über die Dicke des freien Teiles des Septums richtig ist, dann ergibt sich daraus, daß das Septum oder der undurchbohrte, sich einbiegende Teil der Kammerwand keilförmig gestaltet sein muß. In der Tat können wir die in der Kammerwand eingekeilten Septen auch auf dem besonders günstig erhaltenen Schliff des Pontafeler Fusulinenkalkes nachweisen.

Zum richtigen Verständnis des Verhältnisses zwischen Septum und Kammerwand, wie es Schellwien gedeutet hat, können wir nicht sofort gelangen, da zwei mögliche Ursachen der Tatsache des Verhaltens beider gedacht werden können: daß die Septen dem Dachblatt allein entsprechen oder daß sie der Kammerwand als ganzes (d. h. Dachblatt und Wabenstruktur zusammen) homolog sind? [2])

Diese wichtige Frage soll kurz berührt werden: Wenn die wahre Natur des sogenannten »Dachblattes« schon bekannt wäre, könnte sie ohne weiteres sofort beantwortet werden; aber es handelt sich um einen anderen Umstand. Wegen der Schwierigkeit, die wahre Natur des Dachblattes durch Beobachtung direkt zu ermitteln, müssen wir erst bestimmen, welcher von den beiden oben erwähnten möglichen Fällen wirklich vorhanden ist; dann erst können wir indirekt die Natur desselben einigermaßen erkennen.

Nach H. Douvillés Ansicht [3]) ist es eine selbständige Bildung und direkte Fortsetzung des unterstützenden Maschenwerkes. Diese Ansicht ist weiter von Staff und Dyrenfurth aufgenommen worden und in der Folge ergab sich notwendigerweise die Auffassung, daß die Septen durch Umbiegung des Dachblattes allein gebildet seien. Diese Hypothese setzt voraus, daß sie nur scheinbar dick, in Wirklichkeit aber dünn wie das Dachblatt selbst sind. Daß aber wirklich Septen von bedeutender Dicke vor-

[1]) E. Schellwien: Die Fauna des karnischen Fusulinenkalkes. II, pag. 241.

[2]) Ganz dieselbe Frage wird über das Verhältnis zwischen der Wand der Zentralkammer und den übrigen Kammerwänden bestehen. Ja, es ist so weit gewiß, daß die erstere undurchbohrt ist und die letzteren immer mit Maschenwerk versehen sind; aber es ist noch gar nicht überzeugend, daß das sogenannte Dachblatt der Wand der ersteren Kammer die direkte Fortsetzung der Zentralkammerwand sein muß.

[3]) H. Douvillé: Sur la structur du test dans les Fusulines, 1906; Les calcaires à Fusulines de l'Indo-Chine, 1906.

handen sind, ist oben nachgewiesen worden; jene Hypothese ist also nur dann haltbar, wenn die Septen ein verdicktes Dachblatt darstellen würden.

Eine charakteristische Eigenschaft des Dachblattes ist, daß es desto undeutlicher wird, je stärker die Vergrößerung ist. Wenn das Dachblatt unter dem Mikroskop scharf eingestellt ist, finden wir es dem äußersten Rande des Maschenwerkes als dunkle Linie entlang laufend und in den meisten Fällen bei der Septalbildung sich umbiegend. In der Regel wird das Ende dieser Linie in oder an den Septen allmählich undeutlich; daraus ergibt sich, daß Staff und Dyrenfurths Erklärung berechtigt erscheint.[1]) Aber, wie oben schon erwähnt, sind die Septen in der Tat bedeutend dicker als jene dunkle Linie; daraus nun müssen wir schließen, daß sie scheinbar aus zwei Teilen bestehen, einem dicken dunkleren, doch mehr oder weniger durchsichtigen Teil und einer darauf liegenden schwarzen Schicht. Wird dagegen ein ziemlich dünn angefertigter Schliff einer stärkeren Vergrößerung ausgesetzt, dann verschwindet jene dunkle Linie gänzlich oder teilweise. So konnte ich z. B. an einigen (nicht abgebildeten) Stellen des Schliffes (Original zu Fig. 4) eine dachblattähnlich dunkle Linie erkennen, welche aber unter der stärkeren Vergrößerung nicht als wirklich durchbohrte Schicht hervortrat.[2]) Wenn Douvillé recht hatte, müßte das Dachblatt beim Erhaltungszustand jenes Schliffes auch als durchsichtige Schicht erscheinen, genau wie einzelne Blätter des Maschenwerkes; aber das ist nicht der Fall.

Bei meiner Figur 4 fehlt der Kammerwand vollständig die undurchbohrte Schicht und durch ihre ganze Dicke laufen die Poren resp. Zwischenräume des Maschenwerkes hindurch. Ob das Dachblatt an dieser Stelle von der Wand weggenommen ist, ist unmöglich zu beurteilen; aber für weitere Entwicklung des Strukturproblems nehme ich an, daß das wirklich der Fall ist. Nur an einer Stelle sind die Poren selbst schief geschnitten und erscheinen daher in zwei Reihen, welche sich nach beiden Seiten (oben und unten) der Kammerwand öffnen. Außerdem hier sehen wir, wie ununterbrochen die Schalensubstanz des Septums und der Wand fortgesetzt ist. Im Gegensatz ist ein anderes Septum zwischen zwei aufeinanderfolgenden Kammerwänden eingekeilt und beiderseits deutlich begrenzt. Offenbar läuft die Schnittfläche zur Längsachse der Wandporen parallel.



Fig. 4. Querschnitt durch *Fusulina* sp. Verhältnis zwischen den Septen und Wandporen zeigend (X 164). *W* = Wand; *S* = Septen.

Dieser scheinbar nicht übereinstimmende Umstand der beiden Septen findet seine Erklärung darin, daß die Schalensubstanz der Septen und des Maschenwerkes direkt verbunden sind. Zweifellos scheint mir diese Erklärung die einzig richtige, obgleich auch sie nicht ganz einwandfrei und ergänzungsbedürftig ist.

Ein flüchtiger Blick auf die Figuren 6 und 7 bei Hayden ruft den Eindruck hervor, als ob die Schalensubstanz der Septen mit jener des Maschenwerkes zusammenhängen würde. Außerdem haben wir gesehen, daß die eine Seite dieser Septen immer mit einer schwarzen Linie deutlich begrenzt ist. Der Erhaltungszustand jener Schliffe scheint aber nicht günstig, weshalb diese Beobachtung auch nicht ganz einwandfrei ist; denn man kann an eine Täuschung, eventuell durch die Dicke des Schliffes, denken.

Genau dasselbe Bild ergeben manche tangentiellen Schnitte von Pontafeler Fusulinenkalk; hier, wie oben schon wiederholt erwähnt wurde, sind die Septen u. s. w. in der Weise erhalten, daß ihre Schnittfläche mit den tiefer liegenden Teilen nicht leicht verwechselt werden kann; es ist also zweifellos, daß die beinahe 0·04—0·05 *mm* dicken Septen, nach der Oberfläche der Kammerwände zu, sich verengen und daß dort die Begrenzungslinie der einen Seite allmählich dunkler wird. Bei diesen Schnitten finden wir nicht nur, daß das Septenmaterial wirklich mit dem Maschenwerk ununterbrochen verbunden ist, sondern wir können auch schrittweise gerade dort, wo ein Septum in der Nähe der Kammerwand von der Schnittebene geschnitten wird, verfolgen, wie diese schwarze Linie des Septenrandes im tangentiellen Schnitt jener des Querschnittes entspricht. (Figur 5.)

[1]) Aber merkwürdigerweise läuft diese Linie niemals an der konkaven oder inneren Seite der Septen entlang; wenn jene Hypothese richtig gewesen wäre, müßte dies öfters zu sehen sein.

[2]) Ob diese Schicht mit dem wirklichen Dachblatt bei den anderen noch schlechter erhaltenen Schliffen identisch sei, fehlt mir noch der sichere Beweis; meiner Erfahrung nach scheint aber das ganz sicher.

Diese verschiedenen Tatsachen beweisen uns, daß das Septum der ganzen Dicke der Kammerwand (Dachblatt und Maschenwerk zusammen) homolog ist; die Verschiedenheit zwischen Septum und Kammerwand besteht nur darin, daß ersteres vorwiegend kompakt, letztere porös ist.

Damit erscheint auch die oben erwähnte Erklärung Schellwiens ebenfalls gerechtfertigt.

Außerdem steht die Bildungsweise der Septen bei *Neoschwagerina* mit jener bei den Fusulinen in bester Übereinstimmung. Bei ersteren bestehen bekanntlich die Septen aus doppelten Kammerwänden mit einer schwarzen Trennungslinie in der Mitte. Mit Ausnahme der untersten Partie sind die Septen bei *Neoschwagerina* stets mit Poren versehen und folglich hängt die Verschiedenheit beider Septenarten hauptsächlich von der vollständigen oder mangelhaften Entwicklung der Poren ab.

Am bedeutsamsten sind aber die Beziehungen zwischen Septenbildung und dem Kammerwandproblem. Wenn Staff und Dyrenfurths diesbezügliche Annahme richtig gewesen wäre, dann sind die Septen von dem Dachblatt allein gebildet und tatsächlich porenfrei; folglich kann man sicher daraus schließen, daß das Dachblatt auch porenfrei ist.



Fig. 5. Tangentialschnitt durch *Fusulina* sp. (X 164). Links ist das Septum frei, rechts das Septum in die Kammerwand eingeschaltet und von einer dunklen Linie begrenzt.



Fig. 6. Schnitt durch zwei aufeinanderfolgende Umgänge (X 164).
W = Kammerwand; S = Septen.

Dies ist aber hier nicht der Fall und deshalb ist auch die Ansicht Douvillés unbegründet. Wie von einem Anhänger dieser Ansicht erklärt wurde, ist es wegen Dünnheit des Dachblattes unmöglich, seine Kompaktheit durch direkte Beobachtung zu beweisen. Es ist ja eine unstreitbare Tatsache, daß in den meisten, wenn nicht in allen Fällen das Dachblatt im Schliff porenfrei erscheint; aber es ist auch gleichzeitig Tatsache, daß wir nicht selten die Breite eines einzelnen Blattes des Maschenwerkes messen und seine Kompaktheit konstatieren können, und doch existiert äußerlich kein wesentlicher Unterschied zwischen den Blättern des Maschenwerkes und dem Dachblatt.

Eine Erklärung dieser Schwierigkeit ist vielleicht am besten bei jenen Schliffen zu finden, bei welchen die Schalensubstanz des Maschenwerkes lichter als die Zwischenräume selbst erhalten sind. Ich bringe daher im folgenden eine Abbildung, welche zeigt, wie bei einem derartigen Erhaltungszustand die Kammerwände sich präsentieren, also jener Fall, der schon oben von mir ausführlich beschrieben worden ist.

In einem anderen Schliffe des Pontafeler Fusulinenkalkes finde ich einen Querschnitt, welcher teils in diesem Zustand, teils in der meist vorkommenden gewöhnlichen Weise erhalten ist. Man kann daher das Vorhandensein des Dachblattes und seine Fortsetzung wenigstens teilweise konstatieren. Die nahestehende Fig. 6 zeigt uns zwei Septen zweier aufeinanderfolgender Umgänge und die dazwischen liegenden Kammerwände; die Schalensubstanz ist ganz verändert und alle Septen und Kammerwände erscheinen ganz homogen und gehen ineinander ohne Begrenzung über. Daraus sehen wir, daß die direkte Fortsetzung des Dachblattes als eine Kalkschicht erhalten ist, von welcher der äußerste Rand des Maschenwerkes bedeckt ist. Diese Kalkschicht ist aber nicht nur ziemlich unregelmäßig verbreitet, sondern fehlt an einer Stelle, wo das Septum gespaltet erscheint, gänzlich. Wenn nun das Dachblatt ein wesentlicher Bestandteil der Kammerwand wäre, dann müßte man erwarten, daß es an der Stelle, wo es fehlt, nachträglich abgerieben worden sei. Weil aber diese Abreibung vor der Bildung des äußeren Umganges geschehen sein muß, wie konnte dann das Dachblatt an einer anderen Stelle sich erhalten? Die natürlichere Erklärung dafür scheint mir die

zu sein, daß die Kalkschicht auf der Oberfläche der Kammerwände ein sekundärer Kalkabsatz war, der von der Sarkode der Außenseite ausgeschieden worden ist.

Außer diesem auffallenden Exemplar finden sich in Schliffen aus dem Pontafeler Fusulinenkalk viele andere, welche ohne Zweifel von feinen Poren durchbohrte Kammerwände besitzen: vgl. Fig. 7; in den meisten Fällen aber kann man auch annehmen, daß diese Exemplare ursprünglich mit einem dünnen Dachblatt versehen waren, das aber später abgerieben worden ist. Solche Beispiele sind daher für die endgültige Entscheidung dieser Frage bedeutungslos.

Jener oben erwähnte, außergewöhnliche Erhaltungszustand der Fusulinenschale ist wohl am besten als eine Art Pseudomorphose nach der ursprünglichen Schalensubstanz aufzufassen, aber ohne strukturelle Zerstörung des gewöhnlichen Erhaltungszustandes. Letzterer ist zumeist derartig, daß kein deutlicher Umriß der einzelnen Bestandteile der Schale mehr zu ermitteln ist. Je stärker aber die Vergrößerung, desto undeutlicher wird nicht nur der Umriß des Dachblattes, sondern auch jener der Septen und Blätter des Maschenwerkes. Unsere Beobachtung muß daher jenen Fällen sich zuwenden, bei denen die Veränderung weniger weit wie in den meisten Fällen fortgeschritten ist. In der Einleitung habe ich schon darauf hingewiesen, daß ich manchmal auch, wie neuerlich von Hayden betont wurde, das Dachblatt perforiert gefunden habe. Zweifellos ist dieser Fall nicht häufig, wenngleich er aber tatsächlich doch vorkommt (vgl. Hayden, Taf. XVII, Fig. 1, 2). Einen derartigen Fall bilden wir in Fig. 8 ab; sie stellt einen sehr kleinen Teil einer Fusulinenschale im Querschnitt dar. Der Querschnitt zeigt, wie gewöhnlich, deutlich das Dachblatt; aber der Versteinerungsprozeß ist noch nicht vollständig fortgeschritten und stellenweise können wir die Umrisse eines einzelnen Blattes des Maschenwerkes ganz deutlich erkennen; die Blätter sind im Querschnitt stabförmig, ein wenig durchsichtig und von einer feinen schwarzen Linie umgeben. Dieser schwarze Umriß ist so deutlich, daß man ihn sogar durch die ganze Dicke des Dachblattes bis an die Oberfläche verfolgen kann. Wenn das Dachblatt nun wirklich eine Kalkschicht gewesen wäre, welche direkt mit dem Maschenwerk in Verbindung gestanden ist, dann müßte diese schwarze Umrißlinie sich auf der unteren Fläche des Dachblattes horizontal erweitern. Außerdem muß es besonders betont werden, daß in diesem Querschnitt man leicht das Dachblatt von dem Kalkabsatz auf dem Boden des nächsten Umganges unterscheiden kann und daß ein derartiger Absatz aber gänzlich an dieser Stelle, wie Fig. 8 zeigt, fehlt.



Fig. 7. Querschnitt; die Beziehung zwischen den Septen und der Kammerwand zeigend. W = Kammerwand; S = Septum.

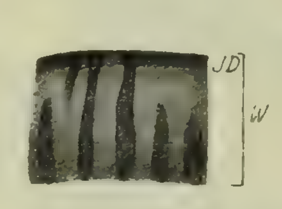


Fig. 8. Querschnitt durch die Kammerwand; die Porenkanäle u. das Dachblatt zeigend. D = Dachblatt; W = Wand; P = Poren.

Wenn jener Fall öfters beobachtet werden könnte, dann wäre vom ursprünglichen Vorhandensein eines dichten Dachblattes natürlich keine Rede mehr; aber derartige Fälle gehören zu den Ausnahmen und deshalb dürfte wohl unsere Beobachtung von anderen angezweifelt werden.

Zur Ergänzung unseres positiven Beweises aber kann ich noch einen negativen hinzufügen. Betrachten wir die gesamte Schalenwand, dann tritt deutlich hervor, daß die Blätter des Maschenwerkes nicht nach einem mechanischen Prinzip geordnet sind, wie es nach der Ansicht Douvillés sein müßte. Die Blätter stehen ohne Ausnahme senkrecht auf den Kammerwänden; wo sich die letzteren aber umbiegen, um die Septen zu bilden, dann hört diese Regel auf. Am oberen Teil der Septen, also in der Nähe der Umbiegungsstelle der Kammerwand, sind die Blätter immer mehr oder weniger gegen das Dachblatt schief gestellt. Diese Stellung ist sogar am Anfang der Bildung der nächsten Kammerwand derart extrem, daß dort die Blätter nicht nur an der Oberfläche der Septen schief stehen, sondern oft beinahe parallel laufen (Fig. 9 und 10).

Es ist eine Tatsache, daß, wie die Textfiguren 1—6 bei Schellwien zeigen, oft einige Blätter an die Septalfläche anzustoßen scheinen; ich nehme aber an, daß diese Erscheinung von der schiefen Stellung der Blätter gegen die Schnittfläche entstanden ist. Die schematische Darstellung, welche Dyrenfurth in seiner Arbeit gegeben hat (Textfigur 7), scheint mir in dieser Hinsicht viel zu übertrieben und nicht der

Tatsache zu entsprechen. Jene Stellung der Blätter (d. h. Schalenteil zwischen den Poren) ist nur so zu erklären, daß die Zwischenräume als Durchtrittsstelle für die Pseudopodien einmal gedient haben.

Nach den oben besprochenen verschiedenen Beobachtungen und aus Beweisen sowohl positiver wie negativer Natur ergibt sich klar, daß die Kammerwände der Fusuliniden perforiert gewesen sein müssen. Man kann einwerfen, daß die positiven Beweise allein nicht ausreichend sind; immerhin genügen sie zur Widerlegung der neuen Ansicht Douvillés, welche in der Folge von Staff und Dyrenfurth angenommen worden ist. Meine Beobachtungen, welche fast ausschließlich auf Material des Pontafeler Fusulinenkalkes basieren, sind aber für die weitere Verfolgung des Schalenstruktur-Problems noch nicht ausreichend. Betreffs der Schalenstruktur muß mein eigenes Neoschwagerinen-Material jedenfalls nochmals genau untersucht werden, da bei den Neoschwagerinen stets das Dachblatt besser erhalten ist.



Fig. 9. Querschnitt durch *Fusulina* sp., die Richtung der Poren zeigend (X 164). *W* = Wand; *S* = Septum. Richtung des Wachstums.



Fig. 10. Querschnitt durch *Fusulina* sp., die Richtung der Poren zeigend (X 164). *W* = Wand; *S* = Septum. Richtung d. Wachstums.

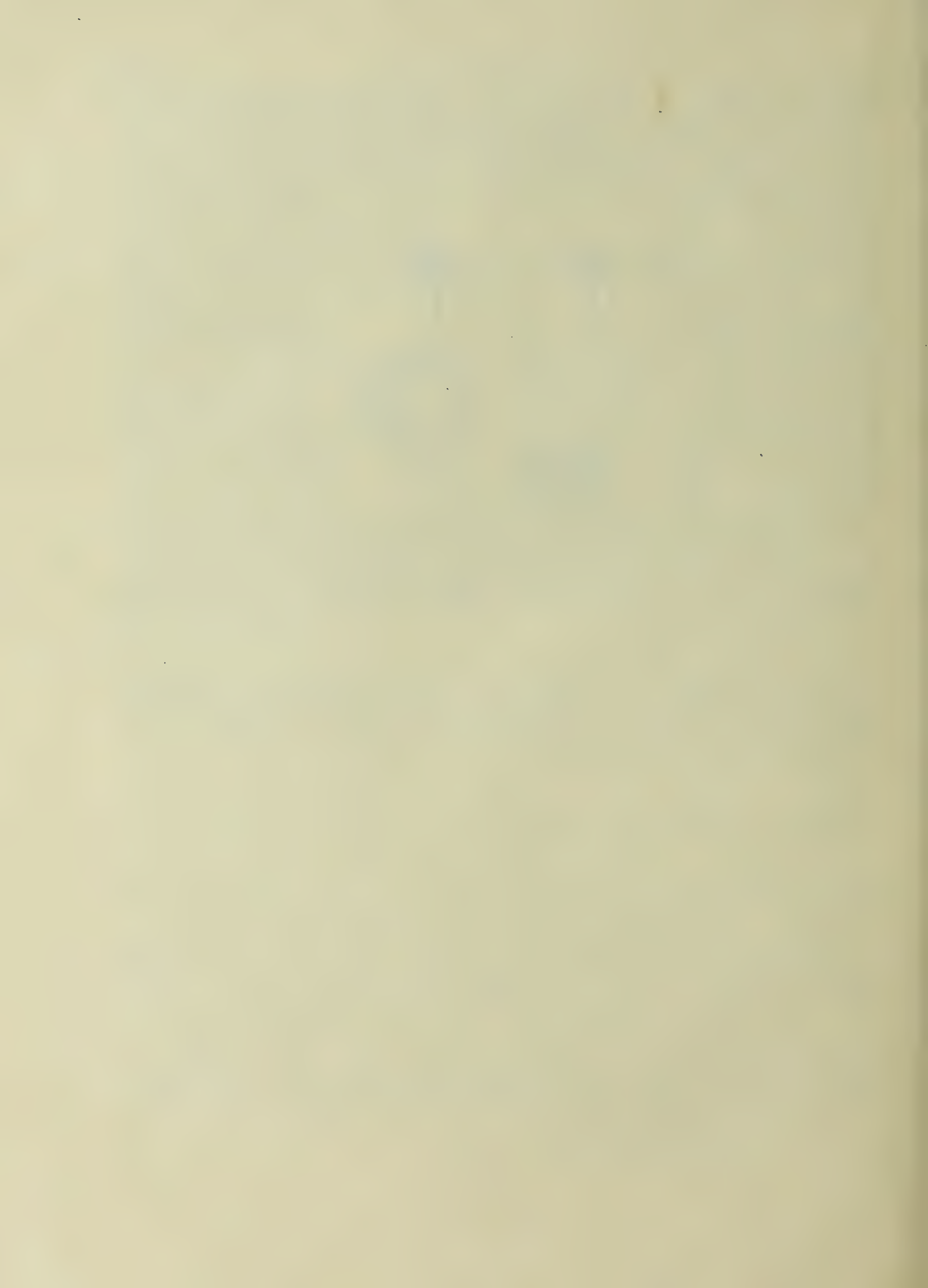
Wenn ich endlich die Resultate meiner bisherigen Beobachtungen kurz zusammenfasse, komme ich zu folgendem Schlusse:

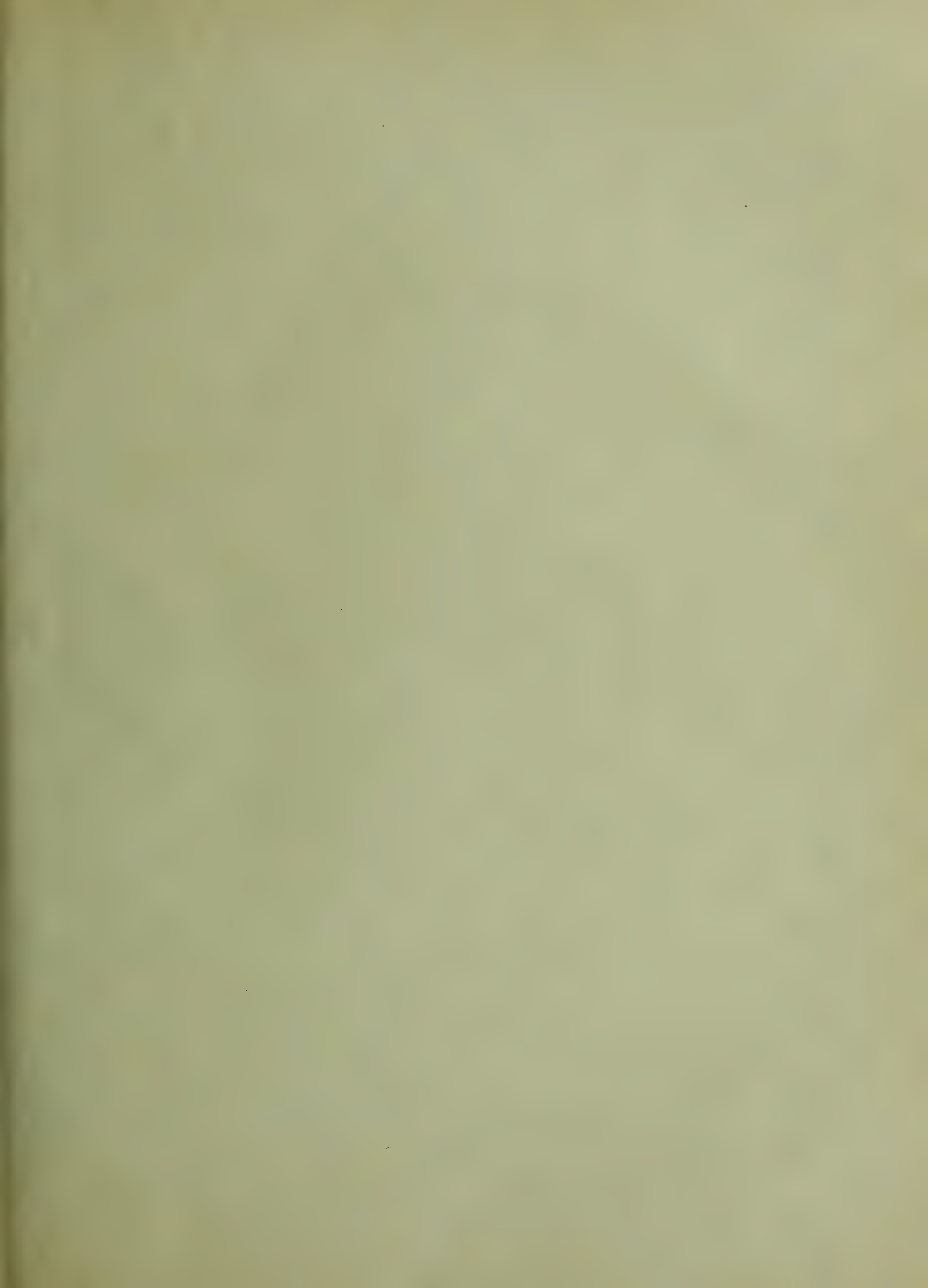
1. Infolge Feinheit der Poren besonders in der Nähe der Oberfläche der Kammerwände und nur bei dicken Schliffen kann eine dunkel aussehende Schicht, des sogenannten »Dachblattes«, entstehen.

2. Es kommen immer sekundäre Kalkabsätze an der Oberfläche oder in den Poren vor; diese, besser als »Imprägnierung« bezeichnet, hat sicherlich viel zum Entstehen des »Dachblattes« beigetragen.

Es wurde in meiner früheren Arbeit erwähnt, daß das Dachblatt ein sekundärer Kalkabsatz sei. Diese Ansicht ist neuerlich von Hayden aufgegriffen worden; trotz seines Einwandes finde ich aber dennoch seine Ansicht von der meinen keineswegs so abweichend, wie er annehmen zu müssen geglaubt hatte.

Ich spreche hier Herrn Prof. Dr. C. Diener meinen aufrichtigen Dank für seine vielfache Anregung aus. Herr Prof. Dr. G. von Arthaber hat sich die mühevolle und zeitraubende Arbeit genommen, mein Manuskript zu korrigieren; dafür schulde ich ihm ganz besonderen Dank.





INHALT

Dezember 1910.

K. u. K. Hofbuchdruckerei Karl Prochaska in Teschen.

TAFEL I.

E. Dacqué: Dogger und Malm aus Ostafrika.

TAFEL I.

Fig. 1, 2, 3. *Phylloceras malayanum* G. Böhm. Ober-Oxford. Mombassa . . . . Seite 6
1 *a*: Von der Seite mit teilweise erhaltener Schale und sichtbarer Skulptur; 1 *b*: Dasselbe Exemplar vom Rücken; 2: Stück mit Sutur; 3: Fragment eines sehr großen Exemplares mit Schale, darunter Abdruck einer Jugendwindung.

Fig. 4. *Lytoceras Fraasi* nov. sp. Ober-Oxford Mombassa . . . . Seite 8
4*a*: Exemplar von der Seite, am Ende der Wohnkammer verdrückt; 4*b*: Schalenskulptur auf der Externseite, 4*c*: Auf der Flanke.

Fig. 5. *Idoceras* sp. ind. Unter-Oxford. Mombassa . . . . Seite 22
5a: Teilweise verdrückte Schale, nur auf dem letzten Umgang unmittelbar unter dem äußersten Wohnkammerende unverdrückt; von dieser Stelle entnommen: 5*b*: Dorsalansicht.

Fig. 6. *Perisphinctes* cfr. *lusitanicus* Siem. Ober-Oxford. Mombassa . . . . Seite 22
6*a*: Fragment, an der Stelle der Sutur verdrückt und daher etwas höher scheinend; 6*b*: Querschnitt vom linken, unverdrückten Ende.

Fig. 7. *Peltoceras* aff. *Arduennense* d'Orb. Unter-Oxford. Mombassa . . . . Seite 22
7*a*: Von der Seite, 7*b*: Vom Rücken.

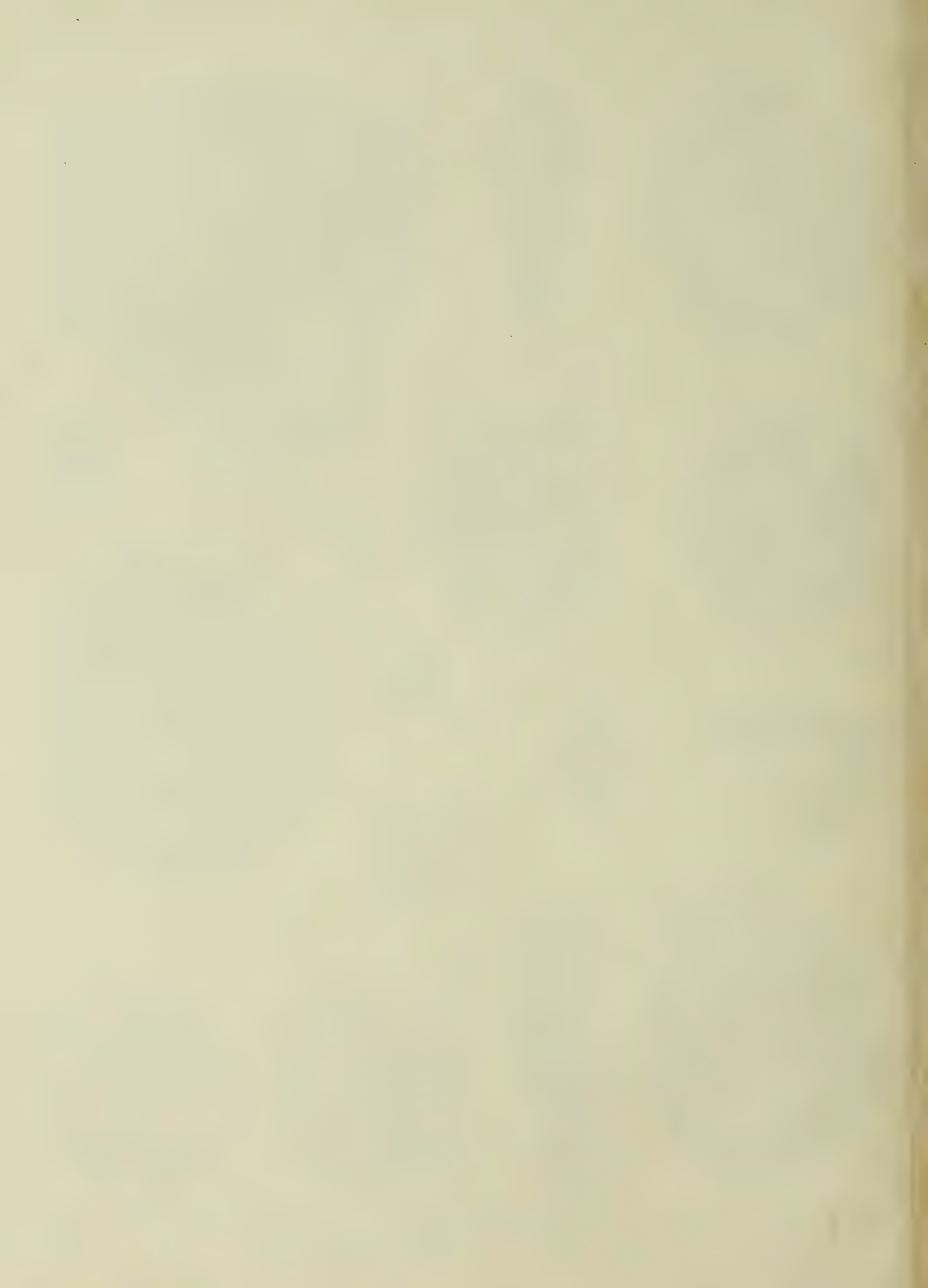
Fig. 8. *Aspidoceras iphiceroides* Waag. Ober-Oxford. Mombassa . . . . Seite 24
Jugendwindung. (Siehe auch Taf. IV, Fig. 4.)

Fig. 9. *Aspidoceras kilindianum* nov. sp. Ober-Oxford. Mombassa . . . . Seite 25
Jugendwindung. (Siehe auch Taf. III, Fig. 6.)

Die Originale zu sämtlichen Figuren befinden sich in der kgl. Naturaliensammlung zu Stuttgart.



Verlag v. Wilhelm Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.



TAFEL II.

E. Dacqué: Dogger und Malm aus Ostafrika.

TAFEL II.

Fig. 1. *Phylloceras subptychoicum* nov. sp. Ober-Oxford. Mombassa . . . . Seite 7
1 *a*: Von der linken Seite; 1 *b*: Von vorne mit Windungsquerschnitt.

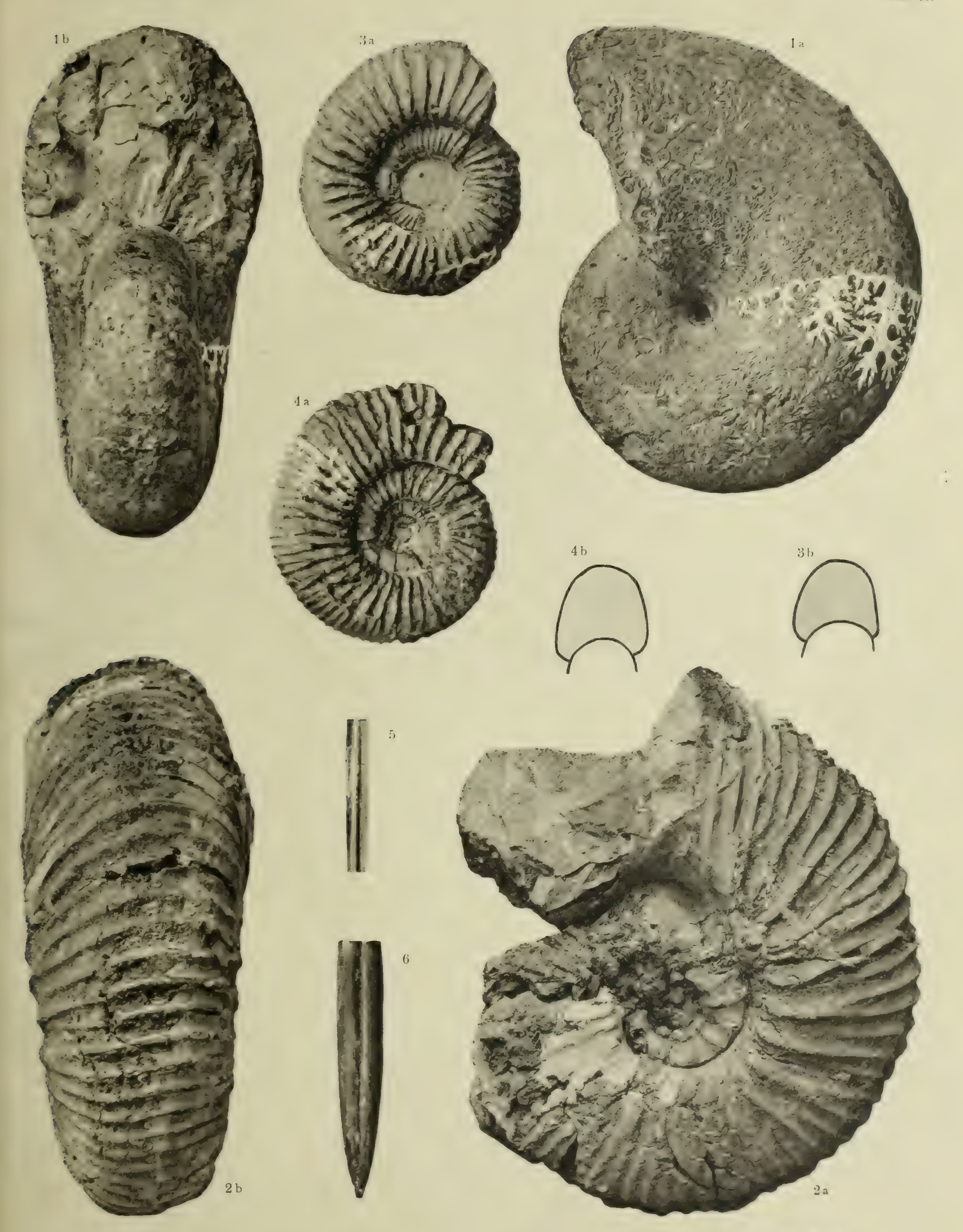
Fig. 2. *Macrceophalites Rabai* nov. sp. Unter-Oxford. Mombassa . . . . Seite 11
2 *a*: Von der linken Seite; 2 *b*: Vom Rücken.

Fig. 3. *Perisphinctes* cfr. *Pralairei* Favre. Ober-Oxford. Mombassa . . . . Seite 19
3 *a*: Von der rechten Seite; 3 *b*: Querschnitt.

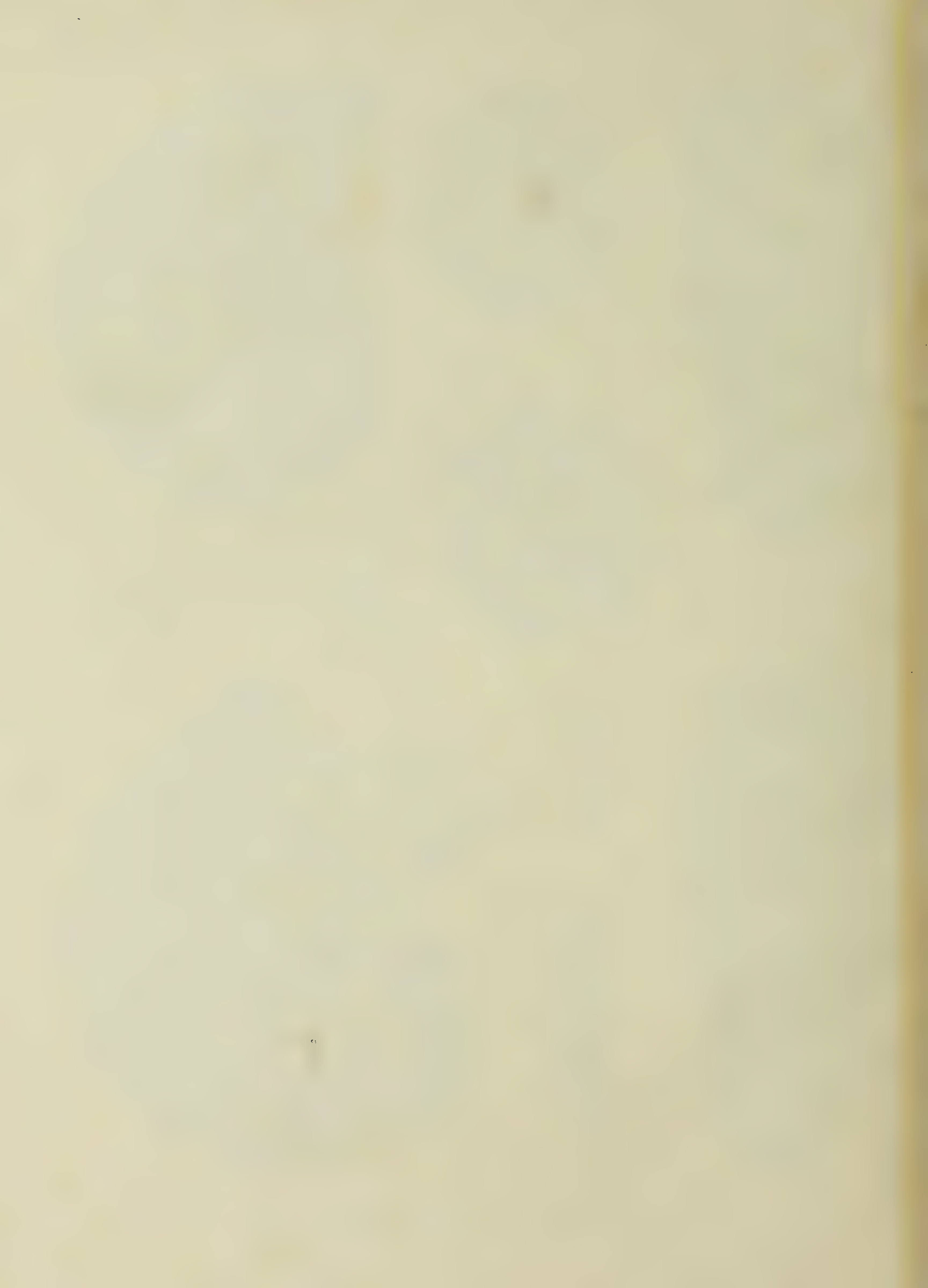
Fig. 4. *Perisphinctes* sp. ind. Ober-Oxford. Mombassa . . . . Seite 20
4 *a*: Von der linken Seite; 4 *b*: Querschnitt.

Fig. 5, 6. *Belemnites* cfr. *tanganensis* Futt. Oxford. Mombassa . . . . Seite 26
5: Jugendform; 6: Großes Exemplar.

Die Originale zu sämtlichen Figuren befinden sich in der kgl. Naturaliensammlung zu Stuttgart.



Verlag v. Wilhelm Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.



TAFEL III.

E. Dacqué: Dogger und Malm aus Ostafrika.

TAFEL III.

Fig. 1. *Perisphinctes virguloides* Waag. Ober-Oxford. Mombassa . . . . Seite 19

Fig. 2. *Perisphinctes africanus* nov. sp. Ober-Oxford. Mombassa . . . . Seite 17

Fig. 3. *Perisphinctes* (*Virgatosphinctes*) *Krapfi* nov. sp. Ober-Oxford. Mombassa . . . . Seite 13
3*a*: Von der linken Seite; 3*b*: Vom Rücken.

Fig. 4. *Perisphinctes* (*Virgatosphinctes*) *mombassanus* nov. sp. Ober-Oxford. Mombassa . . . . . . Seite 15
4*a*: Von der rechten Seite; 4*b*: Vom Rücken. (Siehe auch Tafel IV, Fig. 1.)

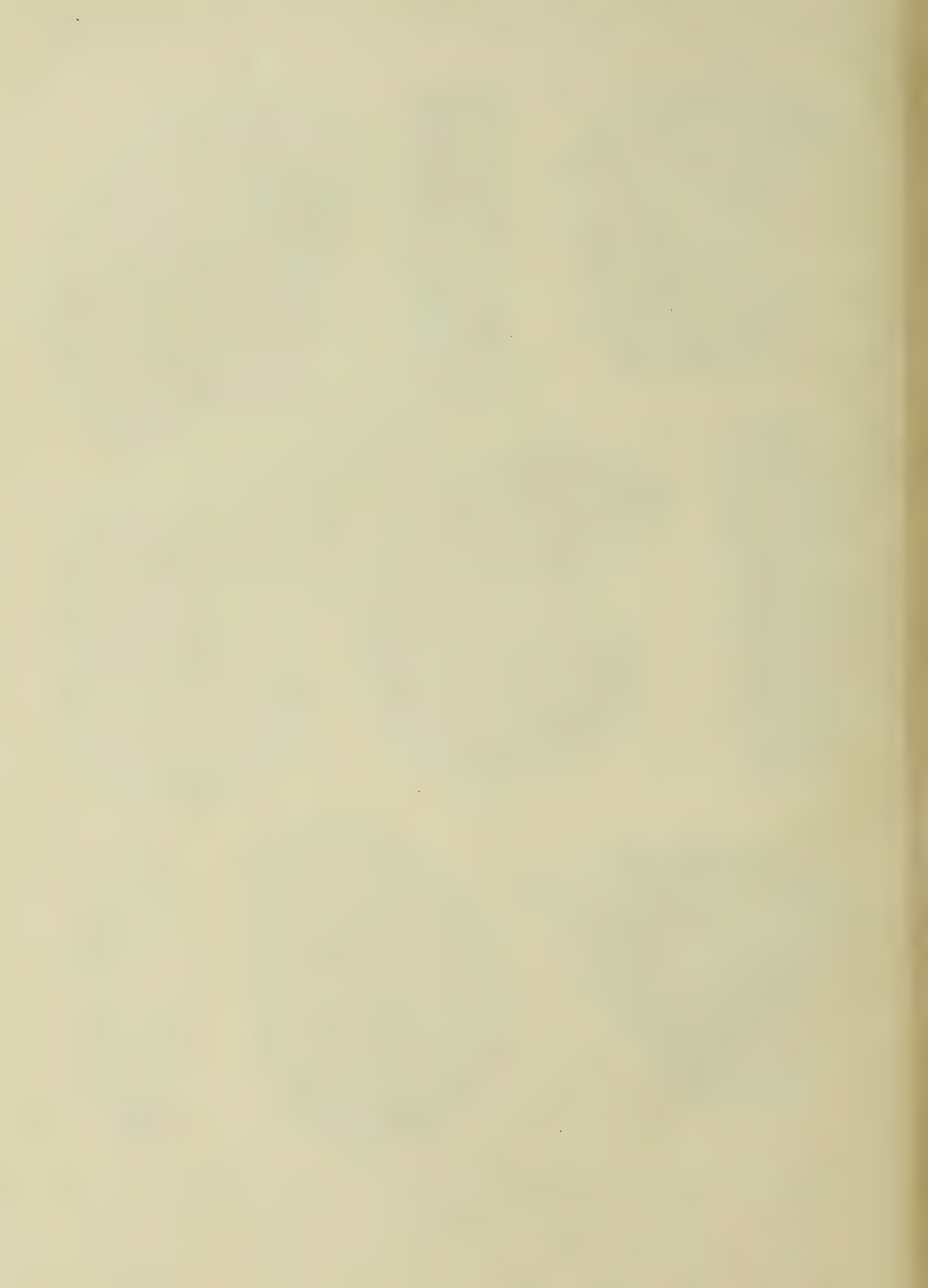
Fig. 5. *Oppelia* (*Neumayria*) *trachynota* Opp. sp. Ober-Oxford. Mombassa . . . . Seite 9
Etwas verkleinertes Fragment.

Fig. 6. *Aspidoceras kilindianum* nov. sp. Ober-Oxford. Mombassa . . . . Seite 25
6*a*: Von der Seite mit vorzüglich erhaltenen Nabelstacheln; 6*b*: Vom Rücken.
(Siehe auch Taf. I, Fig. 9.)

Die Originale zu sämtlichen Figuren befinden sich in der kgl. Naturaliensammlung zu Stuttgart.



Verlag v. Wilhelm Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.



TAFEL IV.

E. Dacqué: Dogger und Malm aus Ostafrika.

TAFEL IV.

Fig. 1. *Perisphinctes (Virgatosphinctes) mombassanus* nov. sp. Ober-Oxford. Mombassa . . . . Seite 15
(Siehe auch Tafel III, Fig. 4.)

Fig. 2. *Perisphinctes (Virgatosphinctes?) Beyrichi* Futt. Ober-Oxford. Mombassa . . . . Seite 14
2*a*: Von der Seite, der letzte Umgang breitgedrückt; 2*b*: Querschnitt; die punktierte Linie gibt den ehemaligen vermutlichen Umriß an.

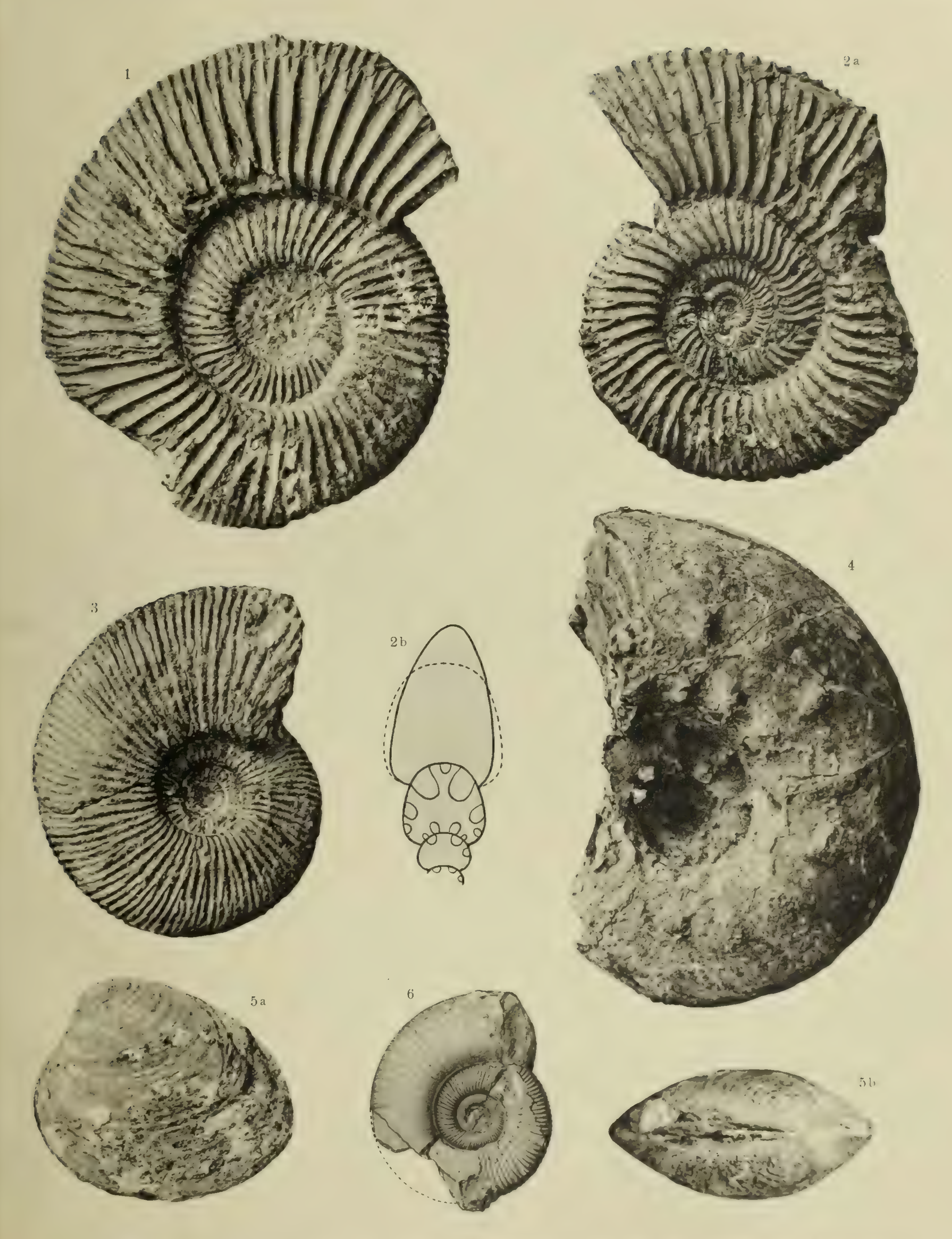
Fig. 3. *Perisphinctes Fraasi* nov. sp. Ober-Oxford. Mombassa . . . . Seite 20

Fig. 4. *Aspidoceras iphiceroides* Waag. Ober-Oxford. Mombassa . . . . Seite 24
(Siehe auch Tafel I, Fig. 8.)

Fig. 5. *Astarte Mülleri* nov. sp. Callovien, Pendambili hinter Daressalam . . . . Seite 31
5*a*: Linke Klappe; 5*b*: Von oben.

Fig. 6. *Peltoceras ngerengerianum* nov. sp. Callovien, Pendambili hinter Daressalam . . . . Seite 38
Innere Windungen, mit Parabelknoten und teilweise sich verlierenden Rippen. (Siehe Tafel VI.)

Die Originale zu Fig. 1—5 befinden sich in der kgl. Naturaliensammlung zu Stuttgart, das zu Fig. 6 im Senckenbergischen Museum zu Frankfurt a. M.



Verlag v. Wilhelm Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.



TAFEL V.

E. Dacqué: Dogger und Malm aus Ostafrika.

TAFEL V.

Fig. 1. *Proplanulites Kinkelini* nov. sp. Callovien, Pendambali hinter Daressalam . . . . Seite 36
(Die Rückenansicht zu diesem Stück siehe Tafel VI, Figur 3!)

Fig. 2. *Phylloceras* sp. Callovien. Pendambili hinter Daressalam . . . . Seite 35

Fig. 3. *Phylloceras disputabile* Zitt. Callovien. Pendambili hinter Daressalam . . . . Seite 34
3*a*: Von der Seite, Steinkern mit feinen Schalenresten und Skulptur; 3*b*: Rückenansicht; 3*c*: Skulptur von 3*a* vergrößert.

Fig. 4. *Pinna* sp. Callovien. Pendambili hinter Daressalam . . . . Seite 29
4*a*: Schalenfragment; 4*b*: Schalenoberfläche, Fragment.

Fig. 5. *Ceromya concentrica* Sow. sp. Callovien. Pendambili hinter Daressalam . . . . Seite 33
Jugendform

Fig. 6. *Ceromya concentrica* Sow. sp. Callovien. Pendambili hinter Daressalam . . . . Seite 33
Ausgewachsenes Exemplar.

Fig. 7. *Pholadomya carinata* Gdf. Callovien. Pendambili hinter Daressalam . . . . Seite 31

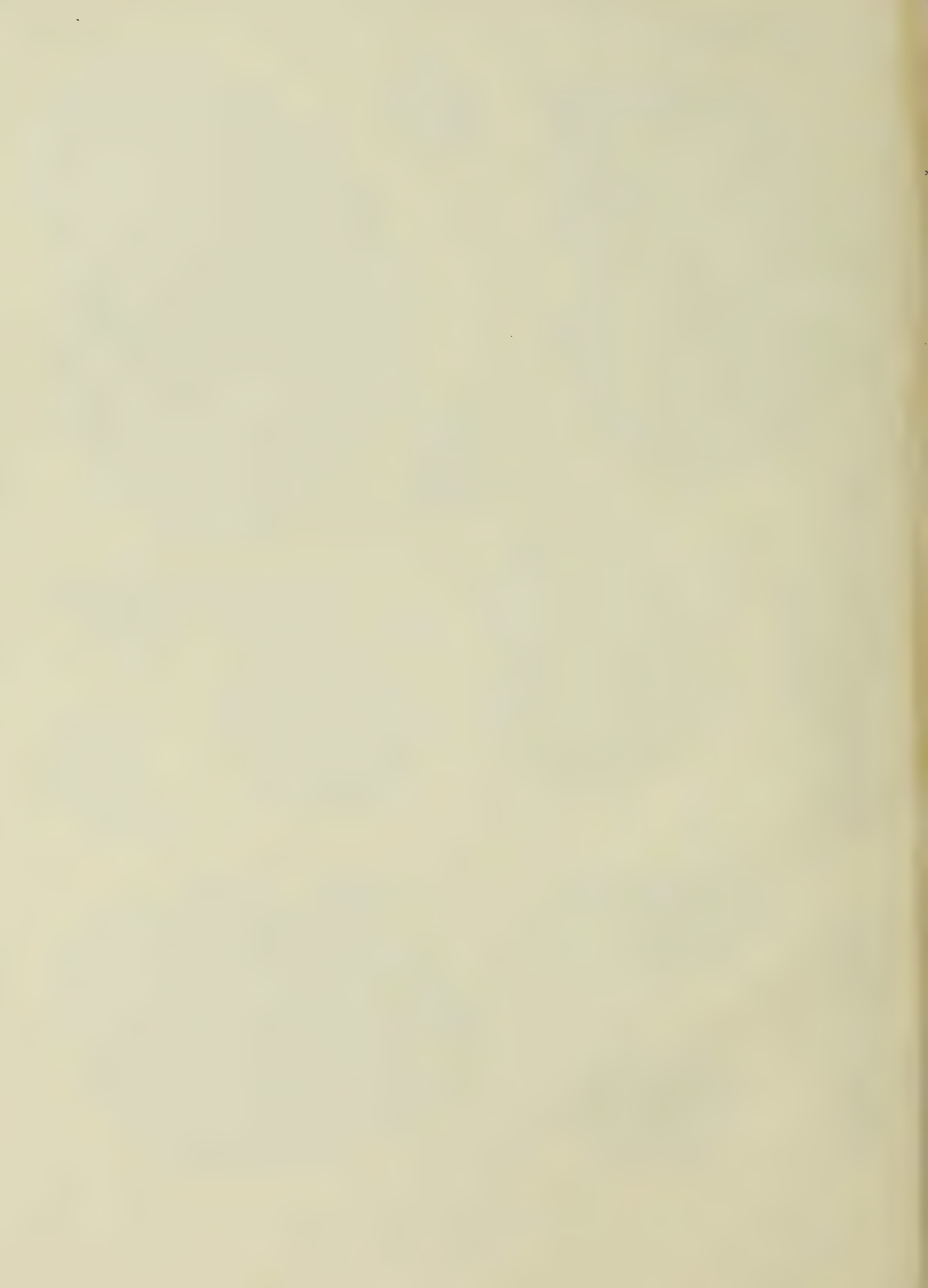
Fig. 8. *Pholadomya angustata* Sow. sp. Callovien. Pendambili hinter Daressalam . . . . Seite 32

Fig. 9. *Goniomya* nov. ? sp. Callovien. Pendambili hinter Daressalam . . . . Seite 34

Fig. 10. *Modiola plicata* Sow. Callovien. Pendambili hinter Daressalam . . . . Seite 30

Die Originale zu Fig. 1, 3, 4, 6, 8 befinden sich im Senckenbergischen Museum zu Frankfurt a. M., die übrigen in der kgl. Naturaliensammlung zu Stuttgart.


1
4 b
2
5
3 b
3 a
3 c
7
4 a
9
6
10
8



TAFEL VI.

E. Dacqué: Dogger und Malm aus Ostafrika.

TAFEL VI.

Fig. 1—3. *Proplanulites Kinkelini* nov. sp. Callovien. Pendambili hinter Daressalam . . . . Seite 36
1 *a*: Jugendexemplar von der Seite; 1 *b*: Dasselbe vom Rücken; 2: Mittelgroßes beschaltes Exemplar; 3: Rückenansicht zu Fig. 1 auf Tafel V

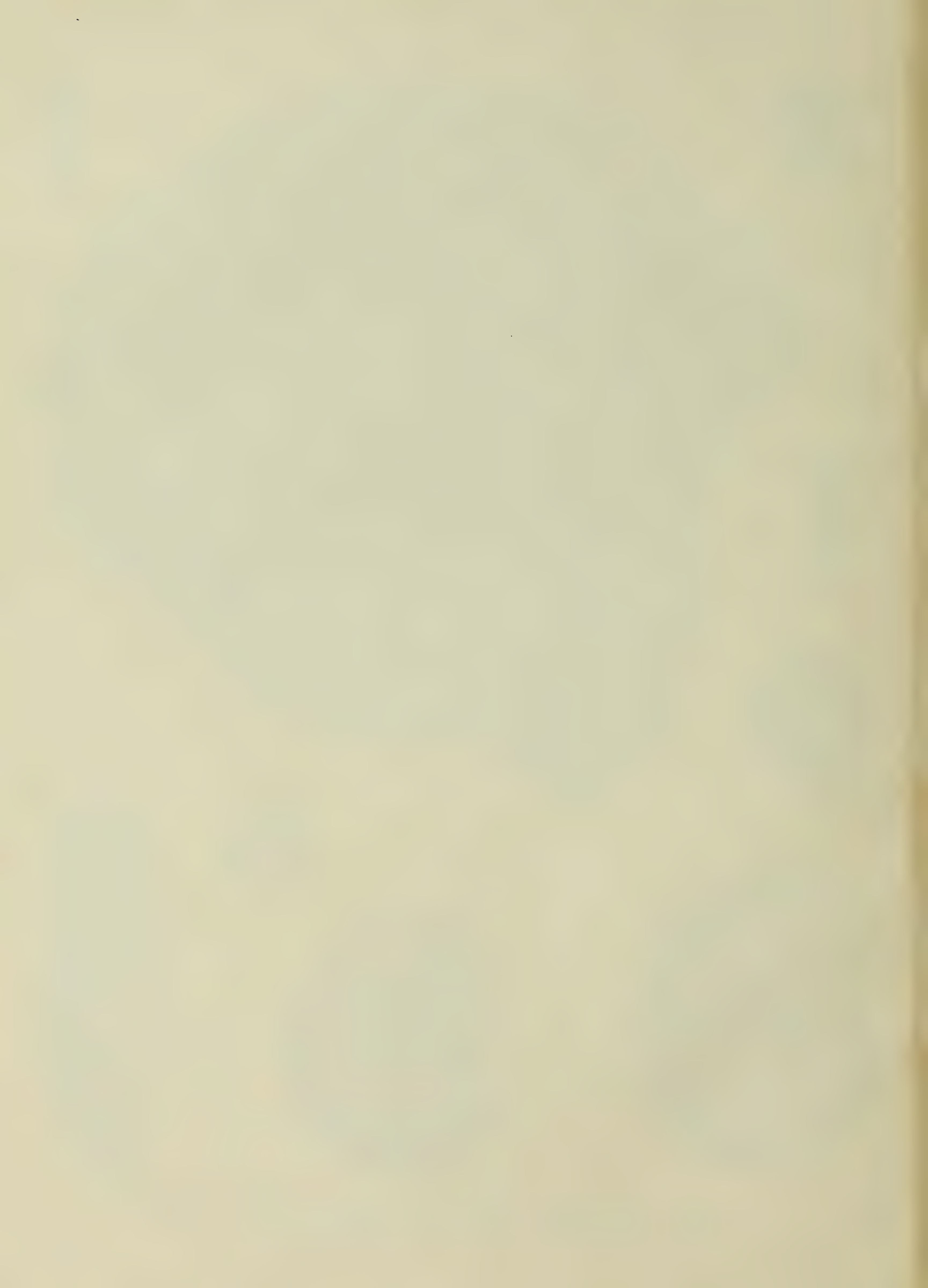
Fig. 4. *Proplanulites pendambilianus* nov. sp. Callovien. Pendambili hinter Daressalam . . . . Seite 37
Ausgewachsenes flaches Exemplar mit Mündungsohren.

Fig. 5—7. *Peltoceras ngerengerianum* nov. sp. Callovien. Pendambili hinter Daressalam . . . . Seite 38
5: Ausgewachsenes Exemplar, 6 *a*: Steinkern einer Jugendform, welche an beschalten Stellen 6 *b* deutliche Rippen zeigt; 7: Innerste Windungen.

Die Originale zu Fig. 1 und 2 befinden sich in der kgl. Naturaliensammlung zu Stuttgart, die übrigen im Senckenbergischen Museum zu Frankfurt a. M.



Verlag v. Wilhelm Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.



TAFEL VII (I).

Franz Bach: Mastodonreste aus der Steiermark.

TAFEL VII (I).

Mastodon cfr. *longirostris* Kaup von Obertiefenbach bei Fehring.

Fig. 1*a*—*c*. Atlas von vorne, von oben und von rückwärts . . . . S. 72 [10]
Fig. 2*a*—*c*. Epistropheus von vorne, von rechts und von rückwärts . . . . S. 74 [12]
Fig. 3. Fünfter Halswirbel von vorne . . . . S. 77 [15]
Fig. 4. Siebenter Halswirbel von der rechten Seite . . . . S. 77 [15]
Fig. 5. Dritter Halswirbel von rückwärts . . . . S. 76 [14]
Fig. 6. Rückenwirbel (aus dem vorderen Abschnitt der Rückenwirbelsäule) von vorne . . . . S. 78 [16]
Fig. 7. Rückenwirbel (vorderer Abschnitt) von links . . . . S. 78 [16]
Fig. 8. Rückenwirbel (hinterer Abschnitt) von vorne . . . . S. 79 [17]
Fig. 9. Rückenwirbel (hinterer Abschnitt) von links . . . . S. 79 [17]
Fig. 10. Rippe . . . . S. 80 [18]
Fig. 11. Distales Ende eines Dornfortsatzes von hinten . . . . S. 77 [15]
Fig. 12. Linke Zahnreihe (M_2 und M_3) von der posttriten Seite . . . . S. 66 [4]
Fig. 13. Linke Zahnreihe von unten . . . . S. 66 [4]
Fig. 14. Gaumen von unten . . . . S. 66 [4]

Fig. 1—9 ungefähr $^1/_6$ nat. Gr., 10—11 $^1/_5$ nat. Gr.

Sämtliche Originale in der Sammlung des geologisch-paläontologischen Institutes der Universität in Graz.



Verlag v. Wilhelm Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.

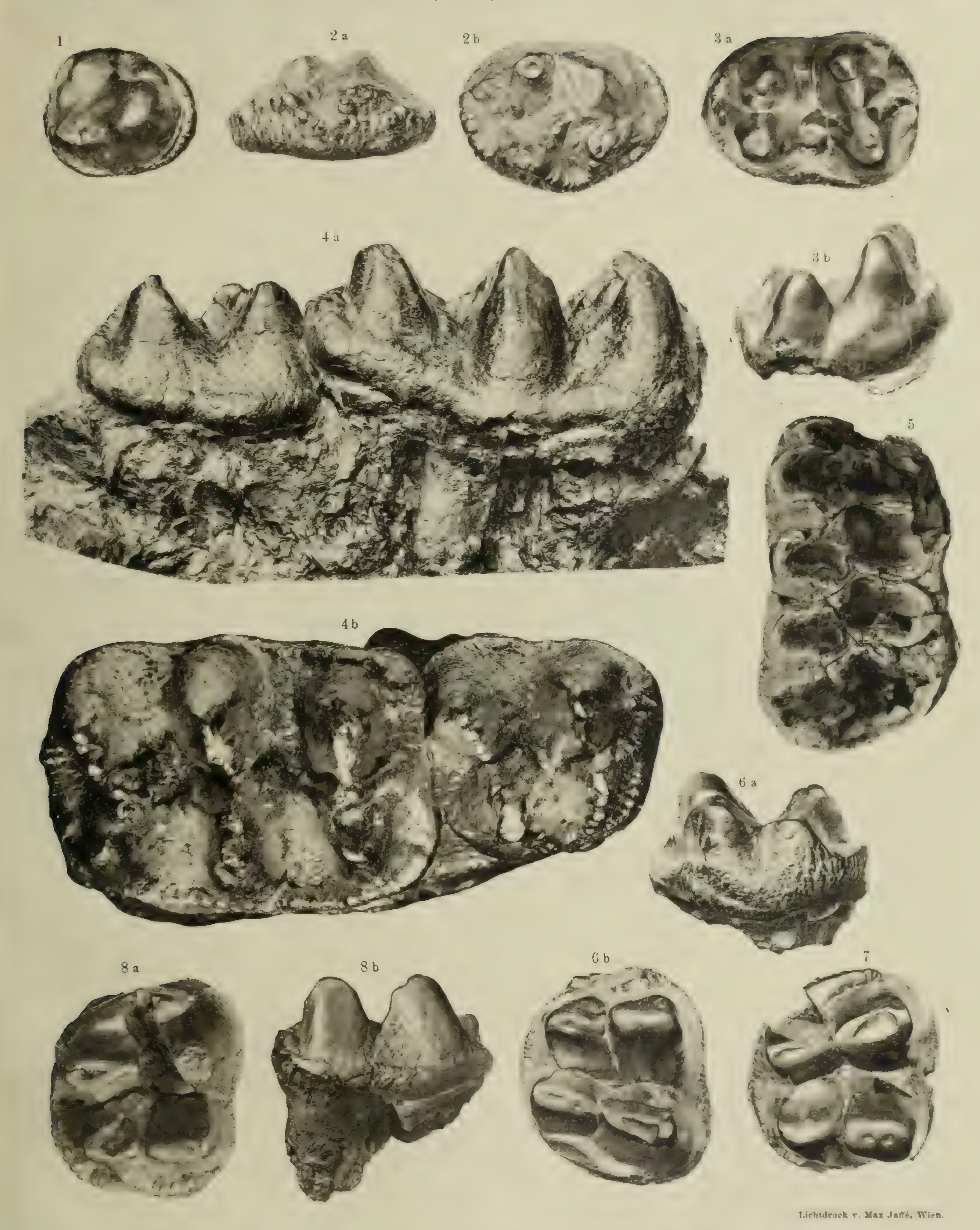


TAFEL VIII (II).

Franz Bach: Mastodonreste aus der Steiermark.

TAFEL VIII (II).

Original zu Fig. 8*a*—*b* in der Sammlung des Joanneums, alle übrigen Originale im geol.-pal. Institut der Universität in Graz.



Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien.

Verlag v. Wilhelm Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.



TAFEL IX (III).

Franz Bach: Mastodonreste aus der Steiermark.

TAFEL IX (III).

Fig. 1. *Mastodon angustidens* Cuv. Proximale Carpalia von unten, 1/8 nat. Gr. . . . . S. 99 [37]

Fig. 2a—b. *Mastodon angustidens* Cuv. Distale Carpalia *a*) von oben, *b*) von unten, 1/3 nat. Gr. . . . . S. 99 [37]

Fig. 3. *Mastodon angustidens* Cuv. Metacarpalia II—V von oben, 1/8 nat. Gr. . . . . S. 100 [38]

Fig. 4. *Mastodon angustidens* Cuv. Linker Carpus von rückwärts, 1/6 nat. Gr. . . . . S. 98 [36]

Fig. 5. *Mastodon angustidens* Cuv. Linker Carpus von vorne, 1/6 nat. Gr. . . . . S. 98 [36]
r Radius, *ul* Ulna, *c* Cuneiforme, *l* Lunare, *p* Pisiforme, *u* Unciforme, *m* Magnum, *td* Trapezoideum, *mc II—V* Metacarpalia, *ph* Phalangen.

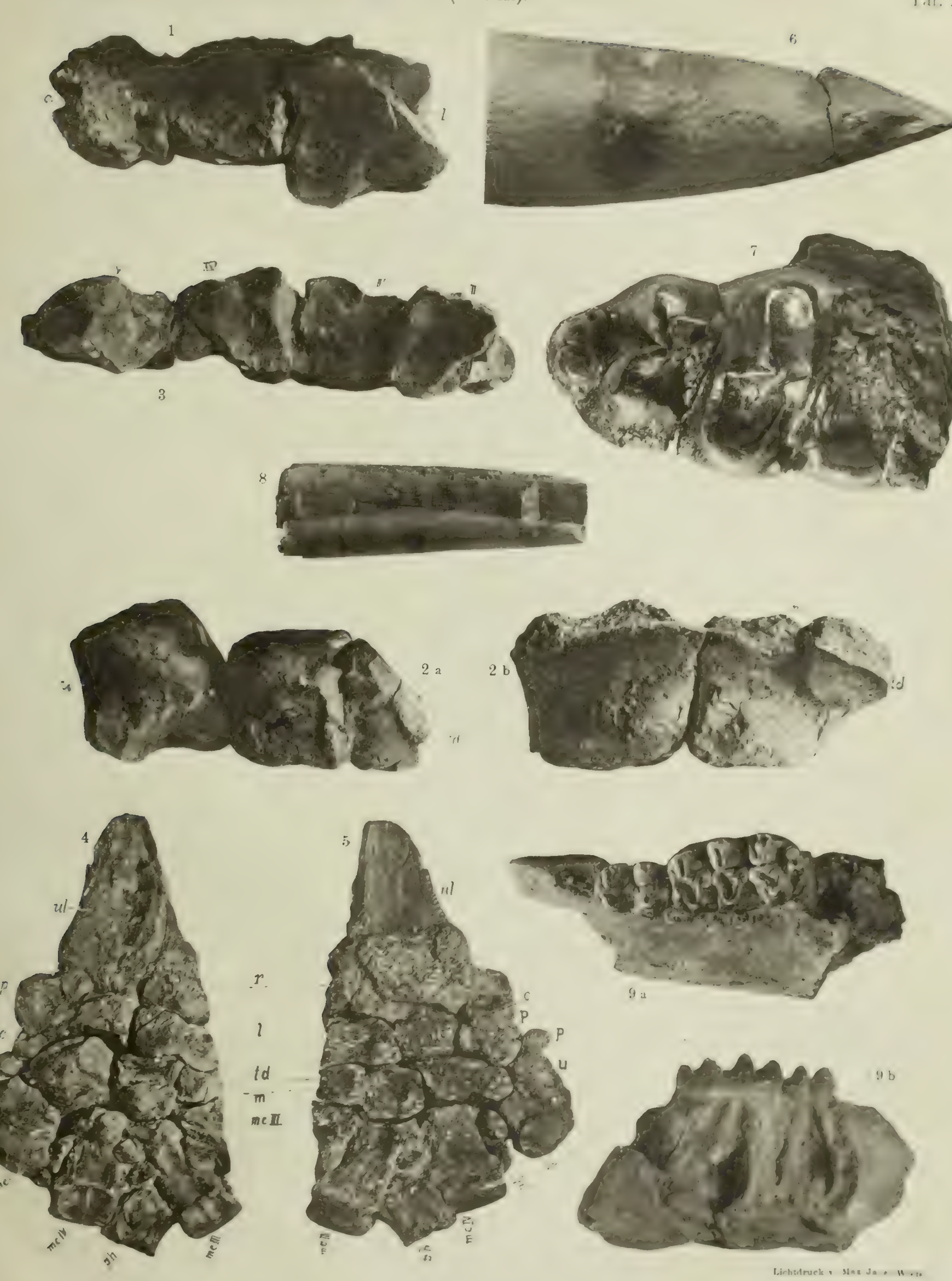
Fig. 6. *Mast.* cfr. *arvernensis* Croiz. et Job. (? Linke) untere Stoßzahnspitze von Luttenberg, 1/2 nat. Gr. . S. 111 [49]

Fig. 7. *Mast. angustidens* Cuv. Letzter rechter Molar des Unterkiefers von Vordersdorf bei Wies, 1/2 nat. Gr. S. 93 [31]

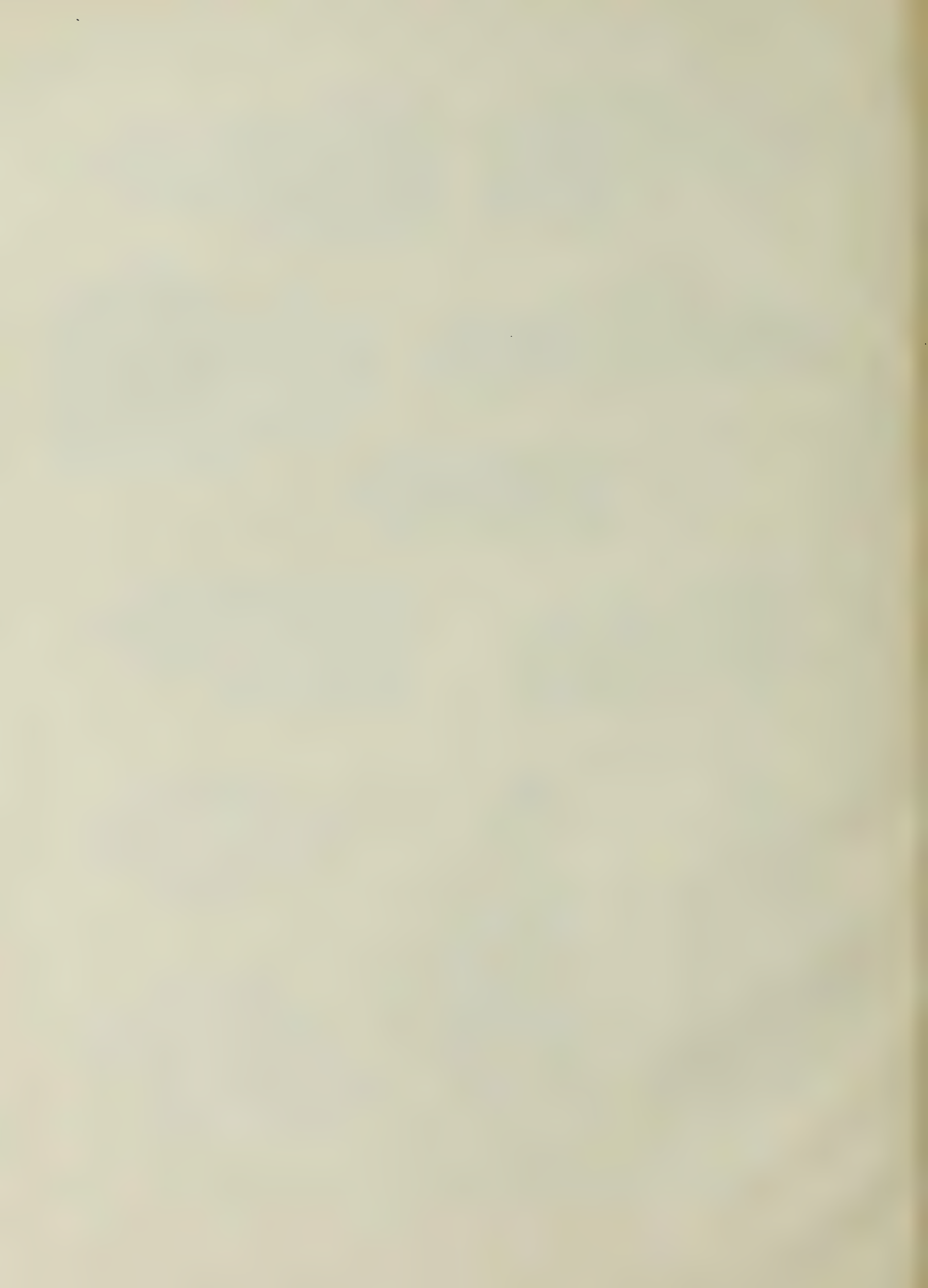
Fig. 8. *Mast. angustidens* Cuv. Rechtes oberes Stoßzahnfragment von Vordersdorf bei Wies, 1/5 nat. Gr. . S. 97 [35]

Fig. 9a—b. *Mast. longirostris* Kaup. Prämolar und dritter Milchbackzahn von St. Peter bei Graz, *a*) von oben 1/3 nat. Gr., *b*) von der posttriten Seite 1/4 nat. Gr. . . . . S. 102 [40]

Originale zu Fig. 6 und 7 im geol.-pal. Institut der Universität, alle übrigen in der Sammlung des Joanneums in Graz.



Verlag v. Wilhelm Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.



TAFEL X (IV).

Franz Bach: Mastodonreste aus der Steiermark.

TAFEL X (IV).

Fig. 1a—b. *Mastodon angustidens* Cuv. Letzter Molar links unten von Eibiswald, Aufsicht und von der posttriten Seite, $^1/_2$ nat. Gr. . . . . S. 93 [31]

Fig. 2a—b. *Mast. longirostris* Kaup. Letzter linker Oberkiefermolar von Kapellen bei Radkersburg, von oben und von der posttriten Seite, $^1/_3$ nat. Gr. . . . . S. 106 [44]

Fig. 3a—b. *Mast. arvernensis* Croitz et Job. Vorletzter Oberkiefermolar der linken Seite vom Laßnitztunnel, von oben und der posttriten Seite, $^1/_2$ nat. Gr. . . . . S. 112 [50]

Fig. 4a—b. *Mast. tapiroides* Cuv. M_3 links unten von Göriach, von oben und von der posttriten Seite, $^1/_2$ nat. Gr. S. 113 [51]

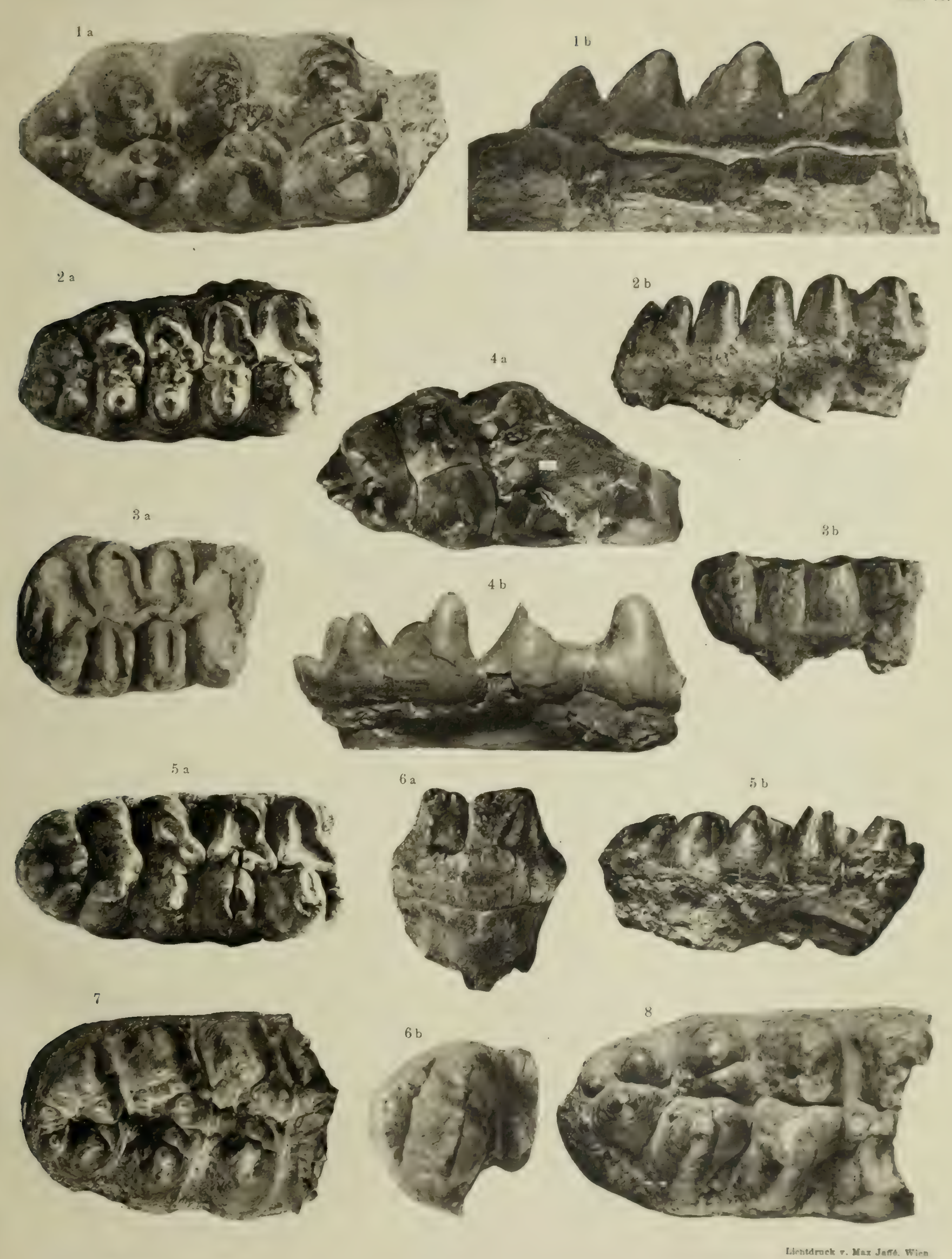
Fig. 5a—b. *Mast. longirostris* Kaup. Letzter linker Oberkiefermolar von Eggersdorf, *b*) von der posttriten Seite, $^1/_3$ nat. Gr. . . . . S. 106 [44]

Fig. 6a—b. *Mast. Borsoni* Hays. Zahnfragment von der Ries bei Graz, *a*) von rückwärts, *b*) von oben, $^1/_2$ nat. Gr. S. 115 [53]

Fig. 7. *Mast. longirostris* Kaup. M_3 (M_2?) links oben von Edelsbach bei Feldbach, $^1/_2$ nat. Gr. . . . . S. 105 [43]

Fig. 8. *Mast.* cfr. *longirostris* Kaup. M_3 rechts unten von Kühberg bei Söchau, $^1/_2$ nat. Gr. . . . . . S. 108 [46]

Original zu Fig. 1 im geol.-pal. Institut der Universität, alle übrigen in der Sammlung des Joanneums in Graz.



Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien

Verlag v. Wilhelm Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.



TAFEL XI (XXVI).

Erich Spengler: Untersuchungen über die südindische Kreideformation.

TAFEL XI (XXVI).

Fig. 1. *Nautilus* (*Cymatoceras*) *Kayeanus* Blanford. Untere Utaturgruppe, Phosphatschichten. Utatur. (Die Externansicht befindet sich Taf. II, Fig. 2) . . . . pag. 127 [3]

Fig. 2. *Nautilus* (*Cymatoceras*) *Kayeanus* Blanford. Jugendform, mittlere Utaturgruppe. Odium . . . . . pag. 127 [3]

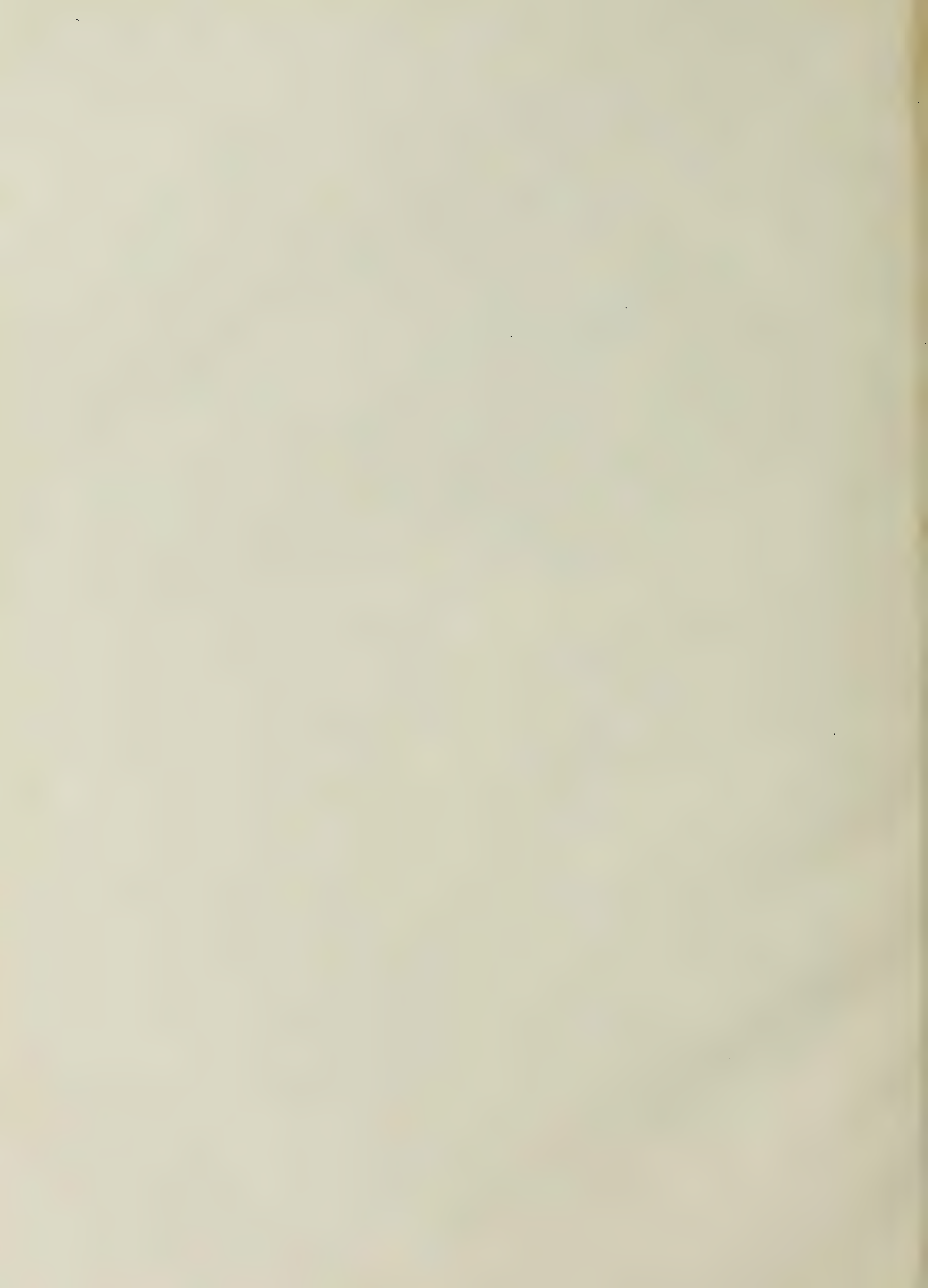
Fig. 3 *a*, *b*. *Nautilus* (*Cymatoceras*) *virgatus* n. sp. Untere Utaturgruppe. Odium . . . . pag. 130 [6]

Fig. 4 *a*, *b*. *Nautilus* (*Cymatoceras*) *semilobatus* n. sp. Untere Utaturgruppe. Phosphatschichten. Utatur . pag. 133 [9]

Sämtliche Exemplare in natürlicher Größe.



Phot. u. Lichtdruck von M. Jaffé, Wien.

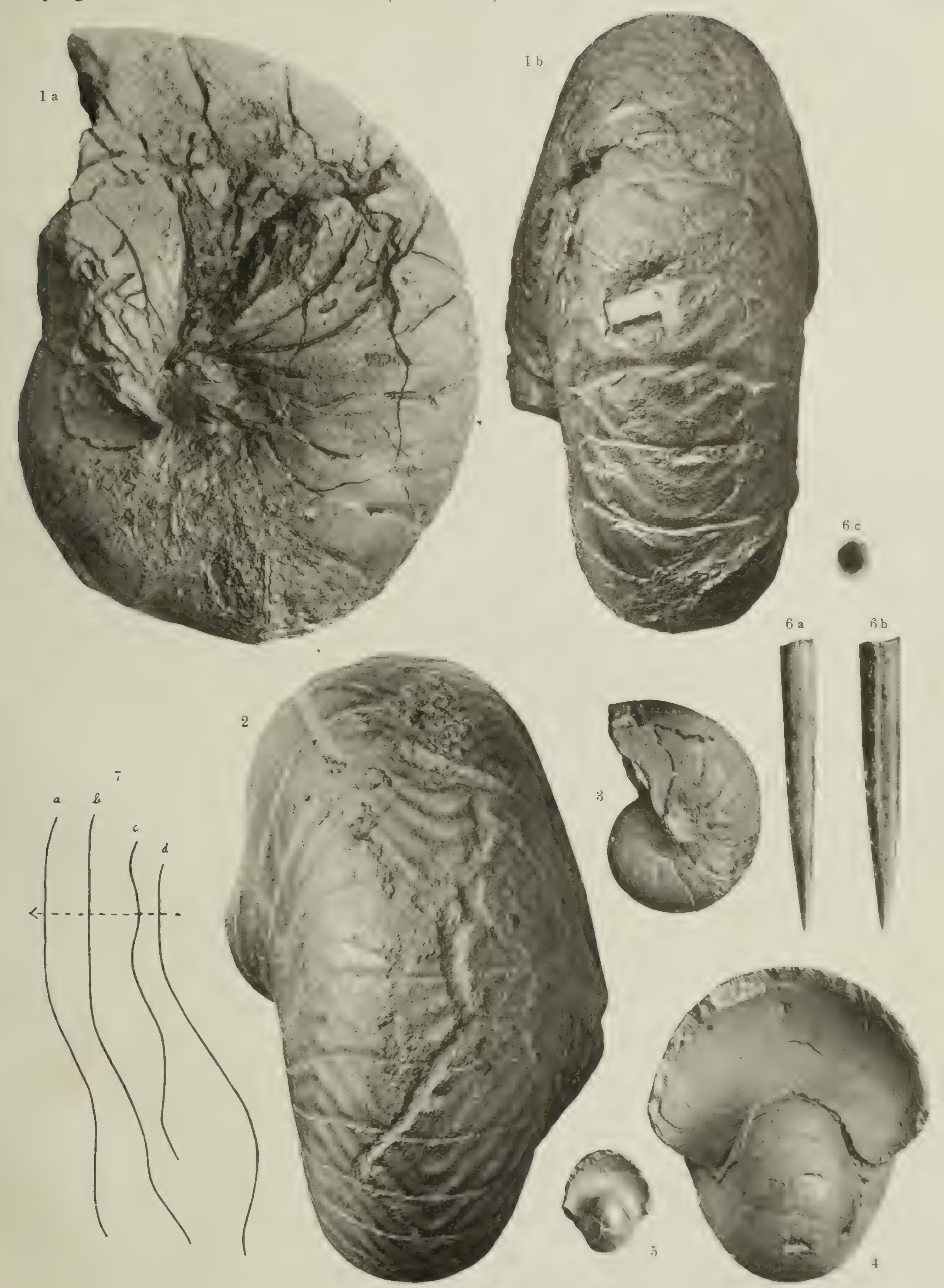


TAFEL XII (XXVII).

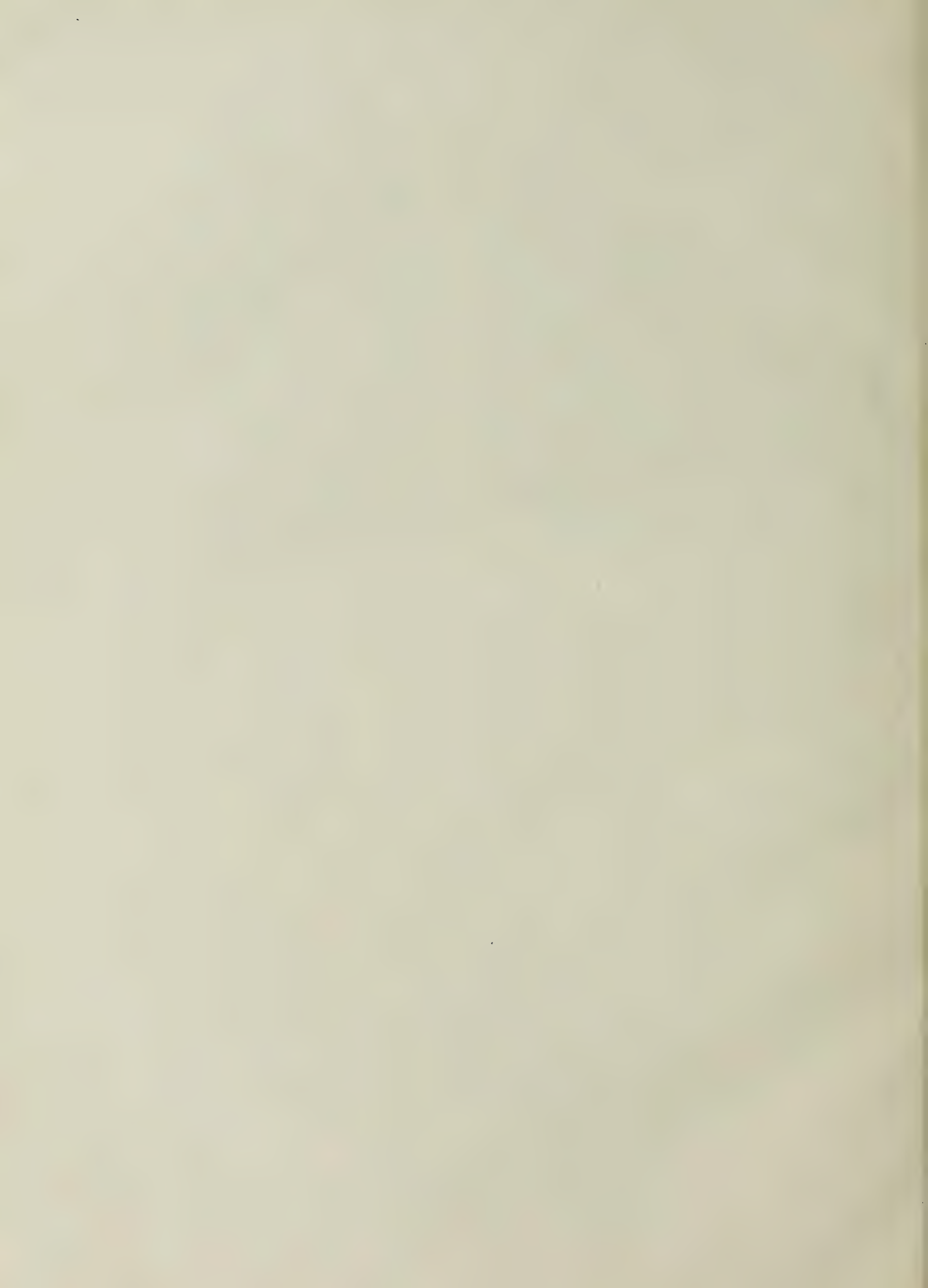
Erich Spengler: Untersuchungen über die südindische Kreideformation.

TAFEL XII (XXVII).

Sämtliche Exemplare in natürlicher Größe.



Phot. u. Lichtdruck von M. Jaffé, Wien.



TAFEL XIII (XXVIII).

Erich Spengler: Untersuchungen über die südindische Kreideformation.

TAFEL XIII (XXVIII).

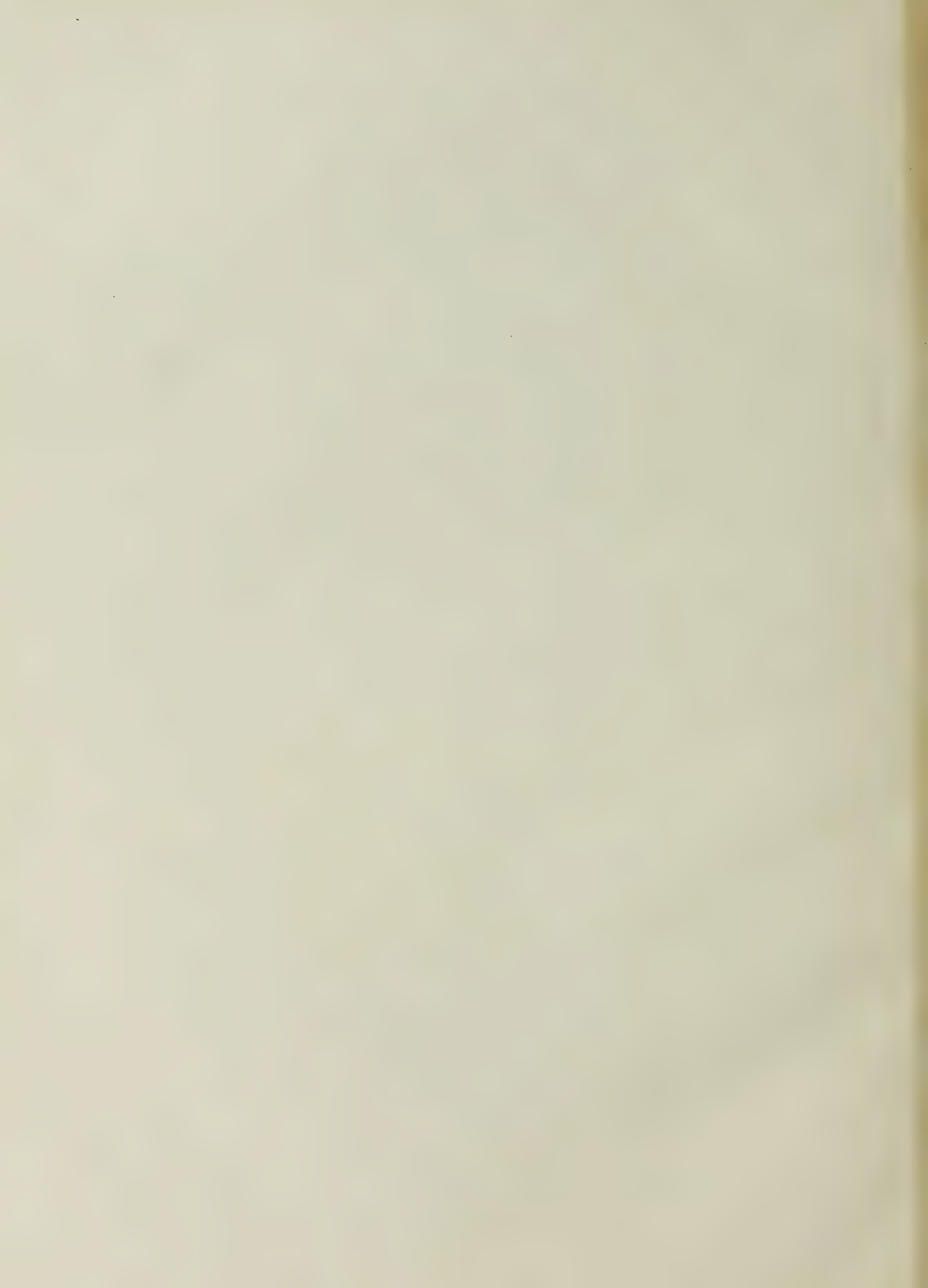
Fig. 1 *a, b. Nautilus Fleuriausianus* d'Orb. var. *indica* Stol. Mittlere Utaturgruppe. Odium . . . . . . pag. 143 [19

Fig. 2 *a, b. Nautilus* cf. *Fleuriausianus* d'Orb. Kleiner Steinkern mit Schalenfragment. Mittlere Utaturgruppe. Odium . . . . pag. 144 [20

Sämtliche Exemplare in natürlicher Größe.



Phot. u. Lichtdruck von M. Jaffé, Wien.



TAFEL XIV (XXIX).

Erich Spengler: Untersuchungen über die südindische Kreideformation.

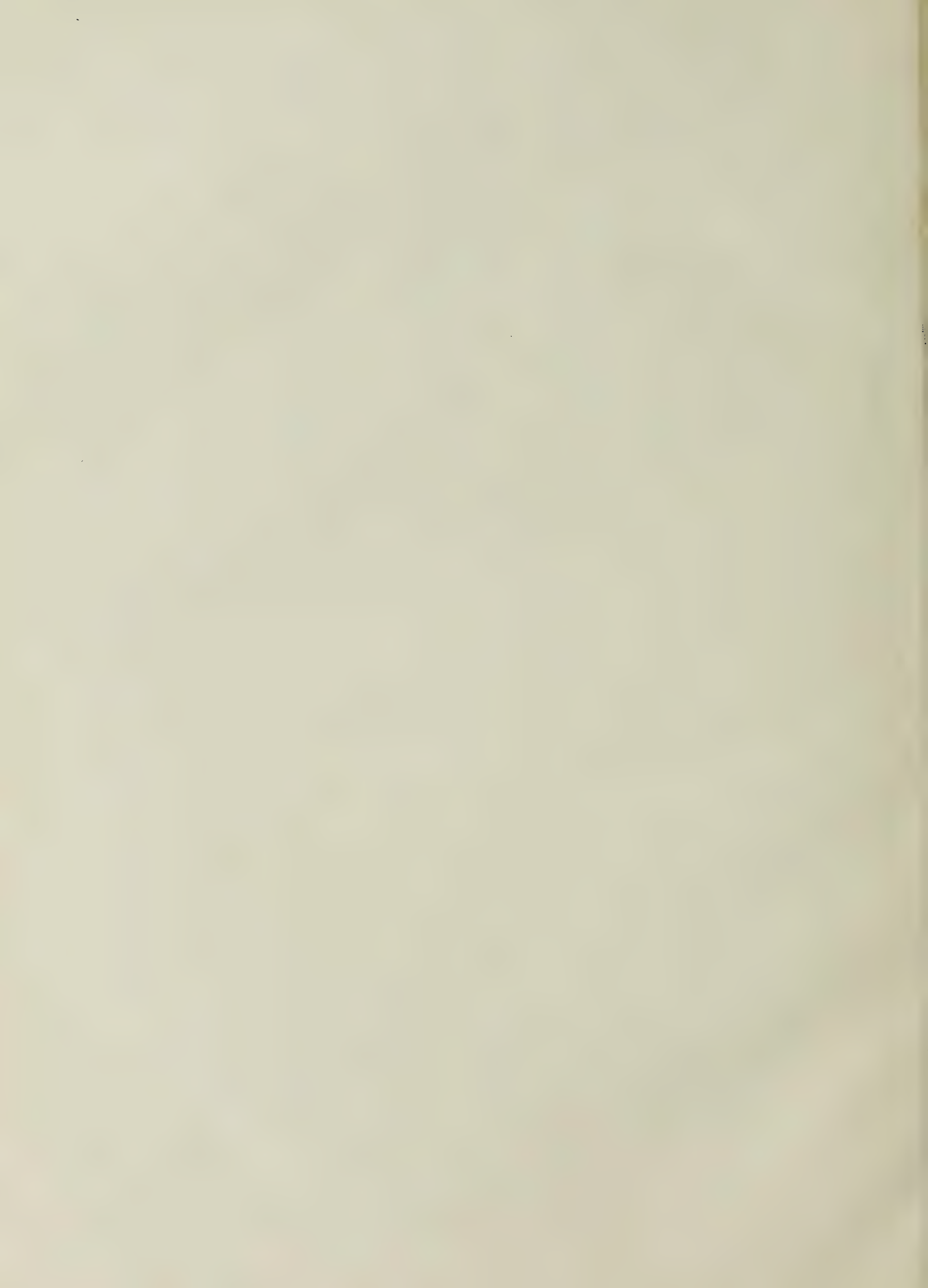
TAFEL XIV (XXIX).

Fig. 1 *a—c*. *Carinonautilus Ariyalurensis* n. sp. Schalenexemplar. Ariyalurgruppe. Kalmodu bei Otakoil . pag. 149 [25]
Fig. 2 *a*, *b*. *Nautilus* cf. *applanatus* Zittel. Mittlere Utaturgruppe. Odium . . . . pag. 145 [21]
Fig. 3. *Nautilus justus* Blanford. Schalenexemplar. Obere Utaturgruppe. Odium . . . . pag. 142 [18]
Fig. 4. *Nautilus sublaevigatus* d'Orb. var. *indica*. Ariyalurgruppe. Otacod . . . . pag. 137 [13]
Fig. 5. *Nautilus Clementinus* d'Orb. var. *indica*. Utaturgruppe. Odium . . . . pag. 143 [19]
Fig. 6. *Belemnites* (*Pseudobelus*) *Blanfordi* n. sp. Untere Utaturgruppe. Utatur . . . . pag. 155 [31]
Fig. 7 *a—c*. *Belemnites seclusus* Blanford. Untere Utaturgruppe. Utatur (*a* Dorsal-, *b* Lateralansicht, *c* Querschnitt [letzterer auf das Doppelte vergrößert]) . . . . pag. 153 [29]
Fig. 8 *a—c*. *Belemnites* (*Pseudobelus*) *Stoliczkai* n. sp. Untere Utaturgruppe. Utatur . . . . pag. 156 [32]

Mit Ausnahme von 7 *c* sämtliche Exemplare in natürlicher Größe.



Phot. u. Lichtdruck von M. Jaffé, Wien.



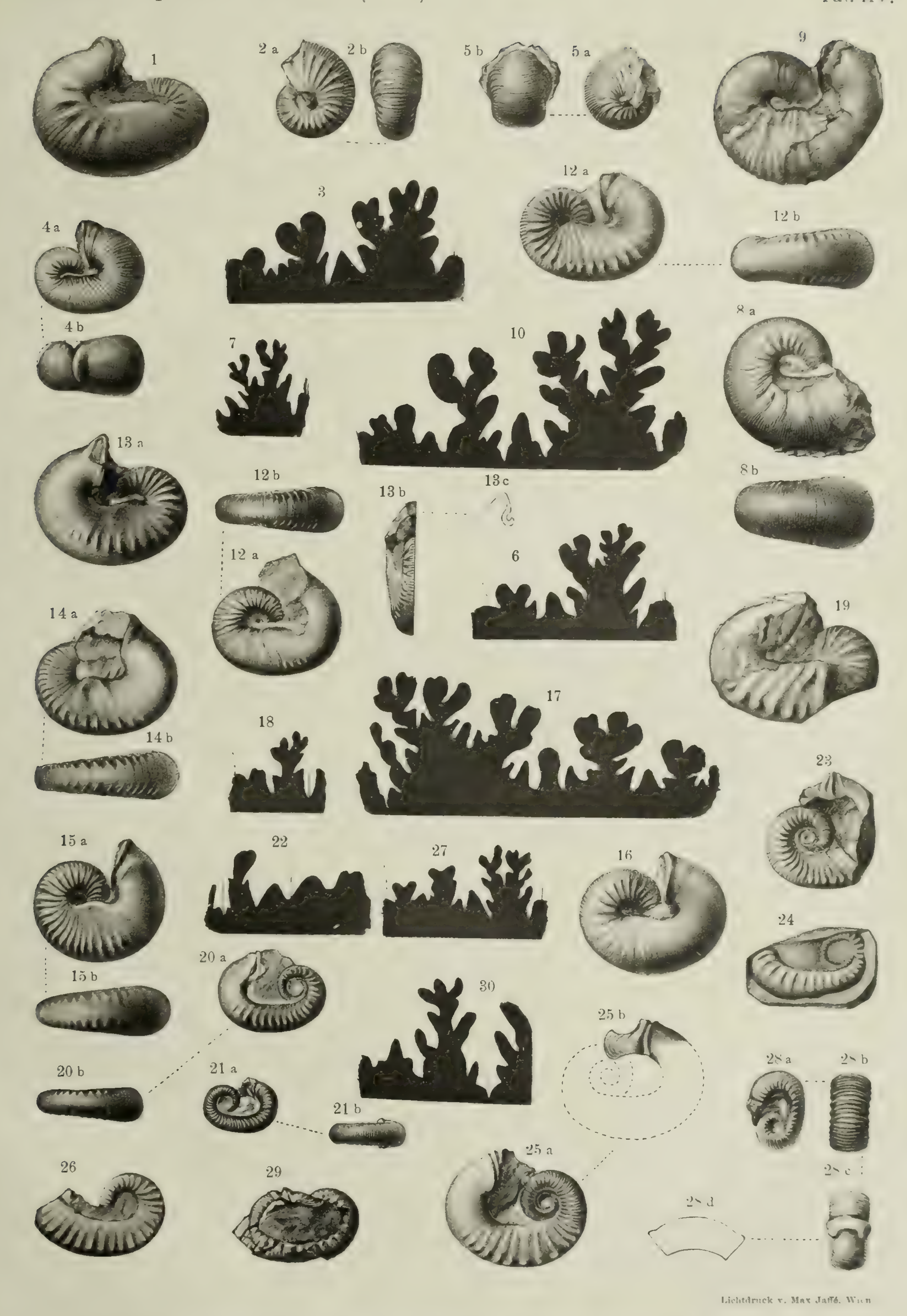
TAFEL XV (I).

H. Yabe: Die Scaphiten der Oberkreide von Hokkaido.

TAFEL XV (I).

		Seite
Fig. 1.	*Scaphites* (?) *pseudoaequalis* Yabe, ein erwachsenes Exemplar aus dem *Inoceramus*-Mergel, Bannosawa-Gegend (Prov. Ishikari), Seitenansicht	163
Fig. 2.	*Scaphites* (?) *pseudoaequalis* Yabe, ein Jugendexemplar aus den *Scaphites*-Schichten am Fluß Opiraushibets (Prov. Teshio), *a*) Seitenansicht, *b*) Bauchansicht	163
Fig. 3.	*Scaphites* (?) *pseudoaequalis* Yabe, die Suturlinie zwischen der Siphonallinie und dem Nabel rande von dem in Fig. 1 abgebildeten Exemplar. $^{5}/_{1}$ nat. Gr.	163
Fig. 4.	*Scaphites* (?) *Yonekurai* Yabe, ein erwachsenes Exemplar aus den *Scaphites*-Schichten der Opiraushibets-Gegend (Prov. Teshio), *a*) Seitenansicht, *b*) Bauchansicht	165
Fig. 5.	*Scaphites* (?) *Yonekurai* Yabe, ein Jugendexemplar aus den *Scaphites*-Schichten der Opiraushibets-Gegend (Prov. Teshio), *a*) Seitenansicht, *b*) Bauchansicht	165
Fig. 6.	*Scaphites* (?) *Yonekurai* Yabe, die Suturlinie zwischen der Siphonallinie und dem Nabelrande von dem in Fig. 4 abgebildeten Exemplar. $^{5}/_{1}$ nat. Gr.	165
Fig. 7.	*Scaphites* (?) *Yonekurai* Yabe, der Außensattel von dem in Fig. 5 abgebildeten Exemplar. $^{5}/_{1}$ nat. Gr.	165
Fig. 8.	*Scaphites* (?) *formosus* Yabe, ein erwachsenes, aber unvollständig erhaltenes Exemplar aus den *Pachydiscus*-Schichten am Fluß Kikumezawa, Ikushumbets-Gegend (Prov. Ishikari, *a*) Seitenansicht, *b*) Bauchansicht	166
Fig. 9.	*Scaphites* (?) *gracilis* Yabe, ein erwachsenes, beinahe vollständiges Exemplar aus den *Scaphites*-Schichten der Opiraushibets-Gegend, Seitenansicht	166
Fig. 10.	*Scaphites* (?) *gracilis* Yabe, die Suturlinie zwischen der Siphonallinie und dem Nabelrand von dem in Fig. 9 abgebildeten Exemplar. $^{5}/_{1}$ nat. Gr.	166
Fig. 11.	*Yezoites planus* Yabe, ein erwachsenes Exemplar aus den *Scaphites*-Schichten der Opiraushibets-Gegend, *a*) Seitenansicht, *b*) Bauchansicht	167
Fig. 12.	*Yezoites planus* Yabe, ein erwachsenes, beinahe vollständiges Exemplar aus den *Scaphites*-Schichten der Yubarigawa-Gegend, *a*) Seitenansicht, *b*) Bauchansicht	167
Fig. 13.	*Yezoites planus* Yabe, ein erwachsenes Exemplar aus den *Scaphites*-Schichten der Opiraushibets-Gegend, *a*) Seitenansicht, *b*) Bauchansicht, *c*) Sagitaler Schnitt durch den Mundrand . .	167
Fig. 14.	*Yezoites planus* Yabe, ein erwachsenes Exemplar aus den *Scaphites*-Schichten der Yubarigawa-Gegend, *a*) Seitenansicht, *b*) Bauchansicht	167
Fig. 15.	*Yezoites planus* Yabe, ein erwachsenes Exemplar aus den *Scaphites*-Schichten der Opiraushibets-Gegend, *a*) Seitenansicht, *b*) Bauchansicht	167
Fig. 16.	*Yezoites planus* Yabe, ein erwachsenes Exemplar aus den *Scaphites*-Schichten der Opiraushibets-Gegend, Seitenansicht	167
Fig. 17.	*Yezoites planus* Yabe, die Suturlinie zwischen der Siphonallinie und dem Nabelrande von einem erwachsenen Exemplar. Fundort Opiraushibets-Gegend, *Scaphites*-Schichten. $^{5}/_{1}$ nat. Gr. . .	167
Fig. 18.	*Yezoites planus* Yabe, die vollständige Internsuturlinie von einem Jugendexemplar. Fundort Opiraushibets-Gegend, *Scaphites*-Schichten. $^{6}/_{1}$ nat. Gr.	167
Fig. 19.	*Yezoites planus* var. *gigas* Yabe, ein erwachsenes, beinahe vollständiges Exemplar, aus den *Scaphites*-Schichten der Yubarigawa-Gegend, Seitenansicht	169
Fig. 20.	*Yezoites puerculus* Jimbo sp., ein erwachsenes Exemplar, aus den *Scaphites*-Schichten der Opiraushibets-Gegend, *a*) Seitenansicht, *b*) Bauchansicht	170
Fig. 21.	*Yezoites puerculus* Jimbo sp., ein erwachsenes Exemplar, aus den *Scaphites*-Schichten der Opiraushibets-Gegend, *a*) Seitenansicht, *b*) Bauchansicht	170
Fig. 22.	*Yezoites puerculus* Jimbo sp., die Internlobenlinie, samt zwei Sättel der Externsuturlinie, von einem erwachsenen Exemplar. Fundort Opiraushibets-Gegend, *Scaphites*-Schichten. $^{15}/_{1}$ nat. Gr.	170
Fig. 23.	*Yezoites puerculus* var. *teshioensis* Yabe, ein erwachsenes, aber unvollständiges Exemplar aus den *Scaphites*-Schichten der Opiraushibets-Gegend, Seitenansicht	170
Fig. 24.	*Yezoites puerculus* var. *teshioensis* Yabe, Gipsabguß eines Exemplars aus den *Scaphites*-Schichten der Opirauhibets-Gegend, Seitenansicht	171
Fig. 25.	*Yezoites puerculus* var. *teshioensis* Yabe, ein erwachsenes Exemplar aus den *Scaphites*-Schichten der Opiraushibets-Gegend, *a*), *b*) Seitenansicht	171
Fig. 26.	*Yezoites puerculus* var. *teshioensis* Yabe, ein erwachsenes, aber unvollständiges Exemplar aus den *Scaphites*-Schichten der Opiraushibets-Gegend, Seitenansicht	171
Fig. 27.	*Yezoites puerculus* var. *teshioensis* Yabe, die Suturlinie zwischen der Siphonallinie und dem Nabelrande von dem in Fig. 23 abgebildeten Exemplar. $^{5}/_{1}$ nat. Gr.	171
Fig. 28.	*Yezoites Perrini* Anderson sp., ein erwachsenes Exemplar aus den *Scaphites*-Schichten der Opiraushibets-Gegend, *a*) Seitenansicht, *b*, *c*) Bauchansicht, *d*) Querschnitt der Windung . .	172
Fig. 29.	*Yezoites Perrini* Anderson sp., Jimbos Original, Fundort Pombets, Ikushumbets-Gegend, Seitenansicht	172
Fig. 30.	*Yezoites* sp., die Internsuturlinie von einem Jugendexemplar. Fundort Lenentz bei Laun in Böhmen (Priesner Schichten)	162

Alle Abbildungen sind in Naturgröße, wenn nicht besondere Angaben verzeichnet sind.



Lichtdruck v. Max Jaffé. Wien



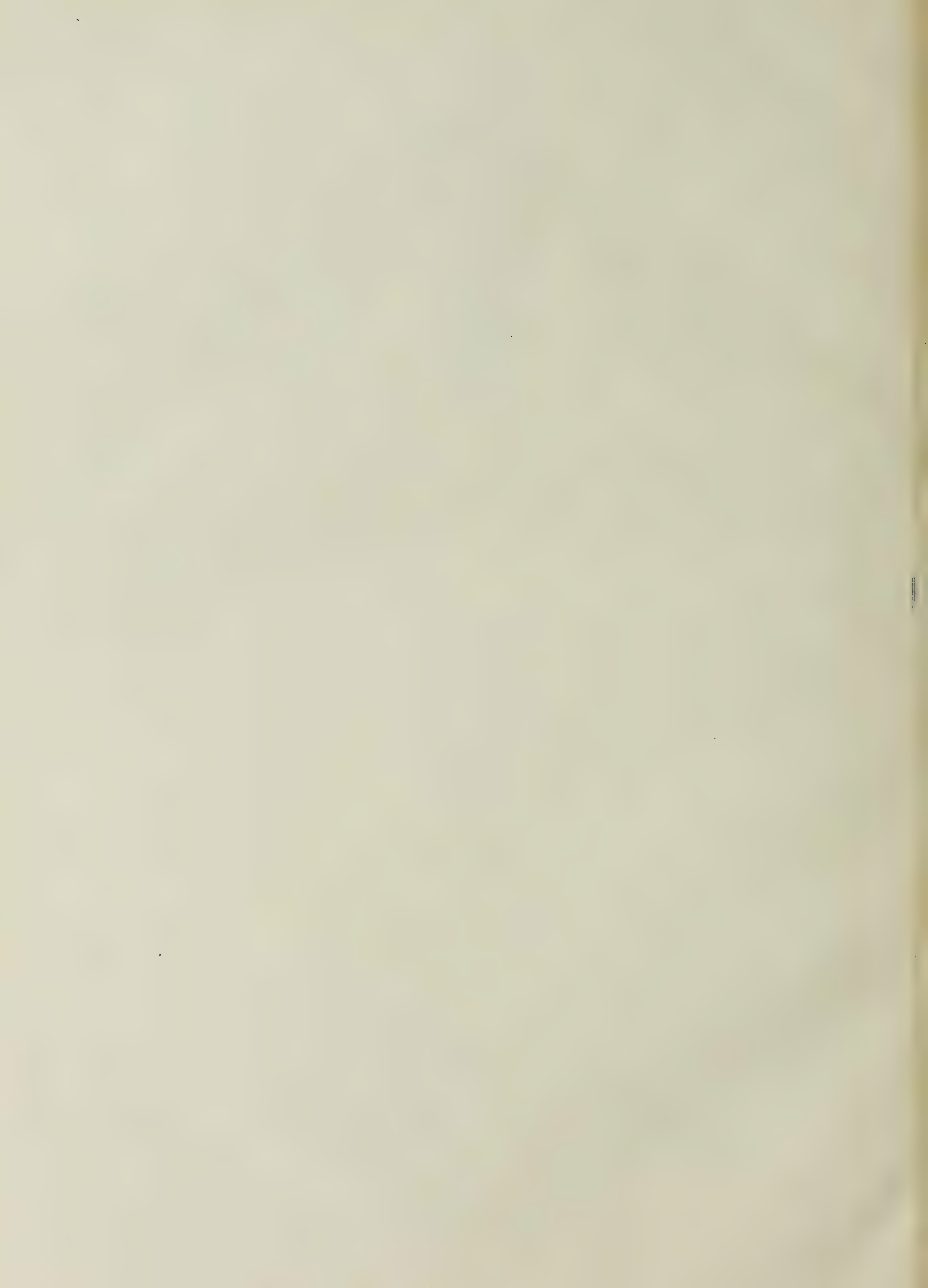
TAFEL XVI (I).

Dr. Alfred Till: Die Ammonitenfauna des Kelloway von Villány (Ungarn).

TAFEL XVI (I).



Phot. u. Lichtdruck v. M. Jaffé, Wien.



TAFEL XVII (II).

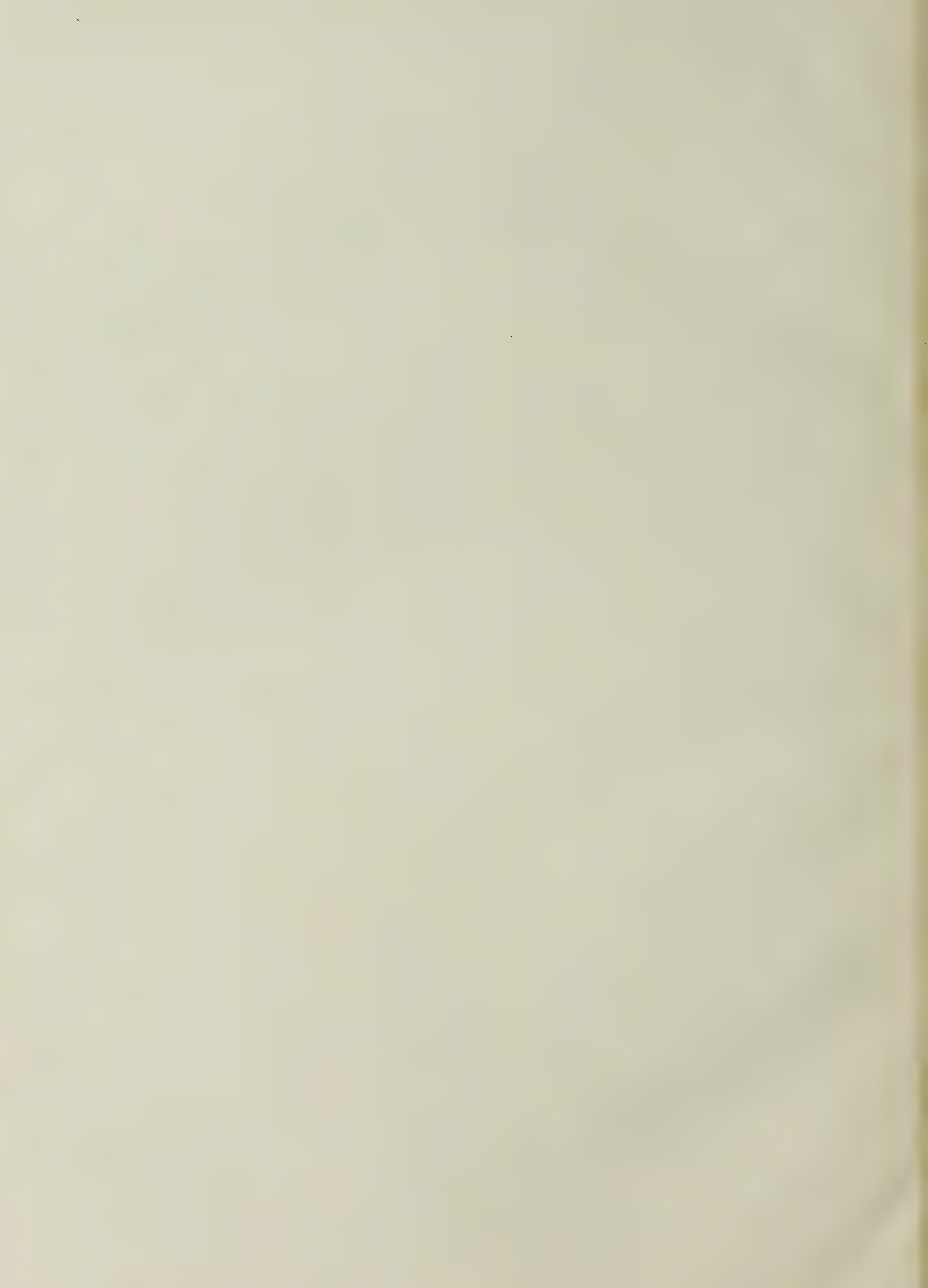
Dr. Alfred Till: Die Ammonitenfauna des Kelloway von Villány (Ungarn).

TAFEL XVII (II).

Das mit * bezeichnete Stück gehört der Sammlung der Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M., die übrigen Exemplare der k. k. Geologischen Reichsanstalt in Wien.



Phot. u. Lichtdruck v. M. Jaffé, Wien.



TAFEL XVIII (III).

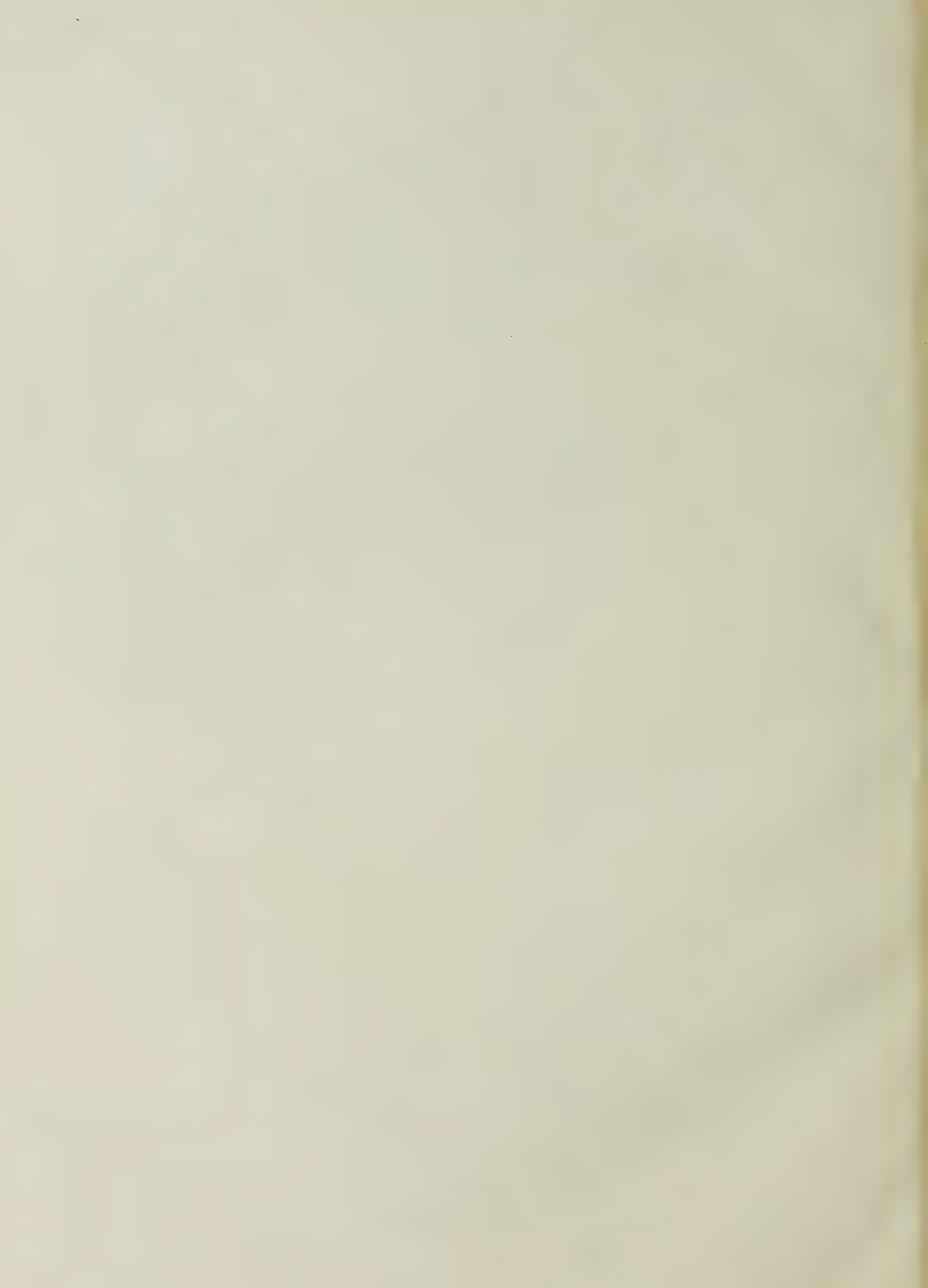
Dr. Alfred Till: Die Ammonitenfauna des Kelloway von Villány (Ungarn).

TAFEL XVIII (III).

Das mit * bezeichnete Stück gehört der Sammlung der Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M., die übrigen Exemplare der k. k. Geologischen Reichsanstalt in Wien.



Phot. u. Lichtdruck v. M. Jaffé, Wien.



TAFEL XIX (IV).

Dr. Alfred Till: Die Ammonitenfauna des Kelloway von Villány (Ungarn).

TAFEL XIX (IV).

*Fig. 1. *Reineckia* cf. *anceps* (Rein.)
Fig. 2. *Reineckia* cf. *anceps* (Rein.), kleineres Exemplar
Fig. 3. *Reineckia* sp. (vielleicht *Reineckia anceps* Rein.), Riesenexemplar, verkleinert
Fig. 4. *Reineckia nodosa* n. sp.
Fig. 5. *Reineckia nodosa* n. sp. von vorn
Fig. 6. *Reineckia nodosa* n. sp., Bruchstück
Fig. 7. *Reineckia* cf. *nodosa* n. sp.
Fig. 8. *Reineckia robusta* n. sp.
*Fig. 9. *Reineckia robusta* n. sp., kleineres Exemplar
Fig. 10. *Reineckia* sp. ind., Bruchstück, verkleinert

Die mit * bezeichneten Stücke gehören der Sammlung der Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M., die übrigen Exemplare der k. k. Geologischen Reichsanstalt in Wien.

Der Text zu dieser Tafel erscheint im ersten Hefte des nächsten Bandes.



Phot. u. Lichtdruck v. M. Jaffé, Wien



TAFEL XX (I).

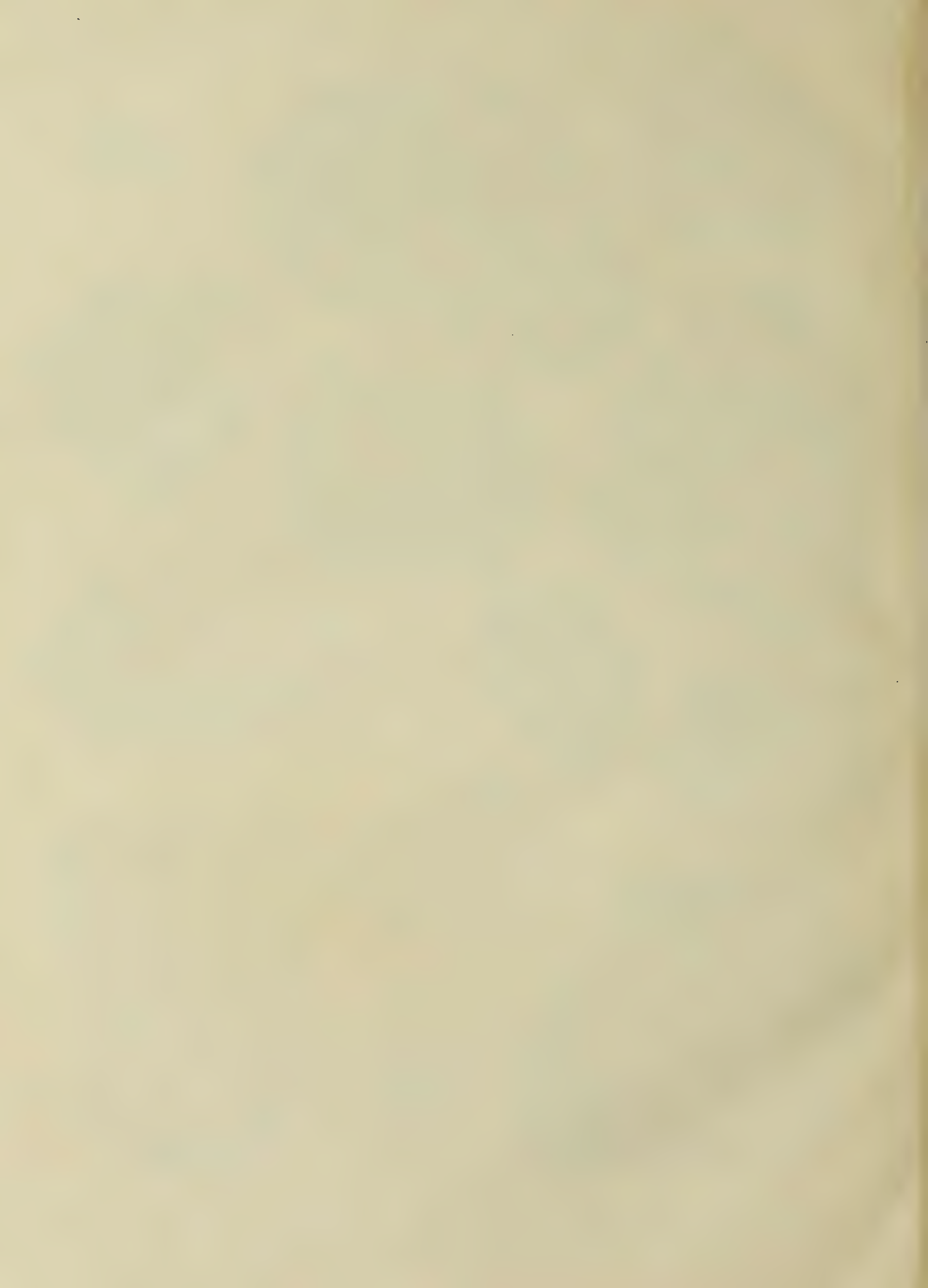
E. Krenkel (München): Die untere Kreide von Deutsch-Ostafrika.

TAFEL XX (I).

Die Abbildungen sind, wo nicht das Gegenteil bemerkt ist, in $^3/_4$ der natürlichen Größe gehalten. Die Originale befinden sich in der Kgl. Naturaliensammlung in Stuttgart.



Verlag von Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- und Universitäts-Buchhändler in Wien.



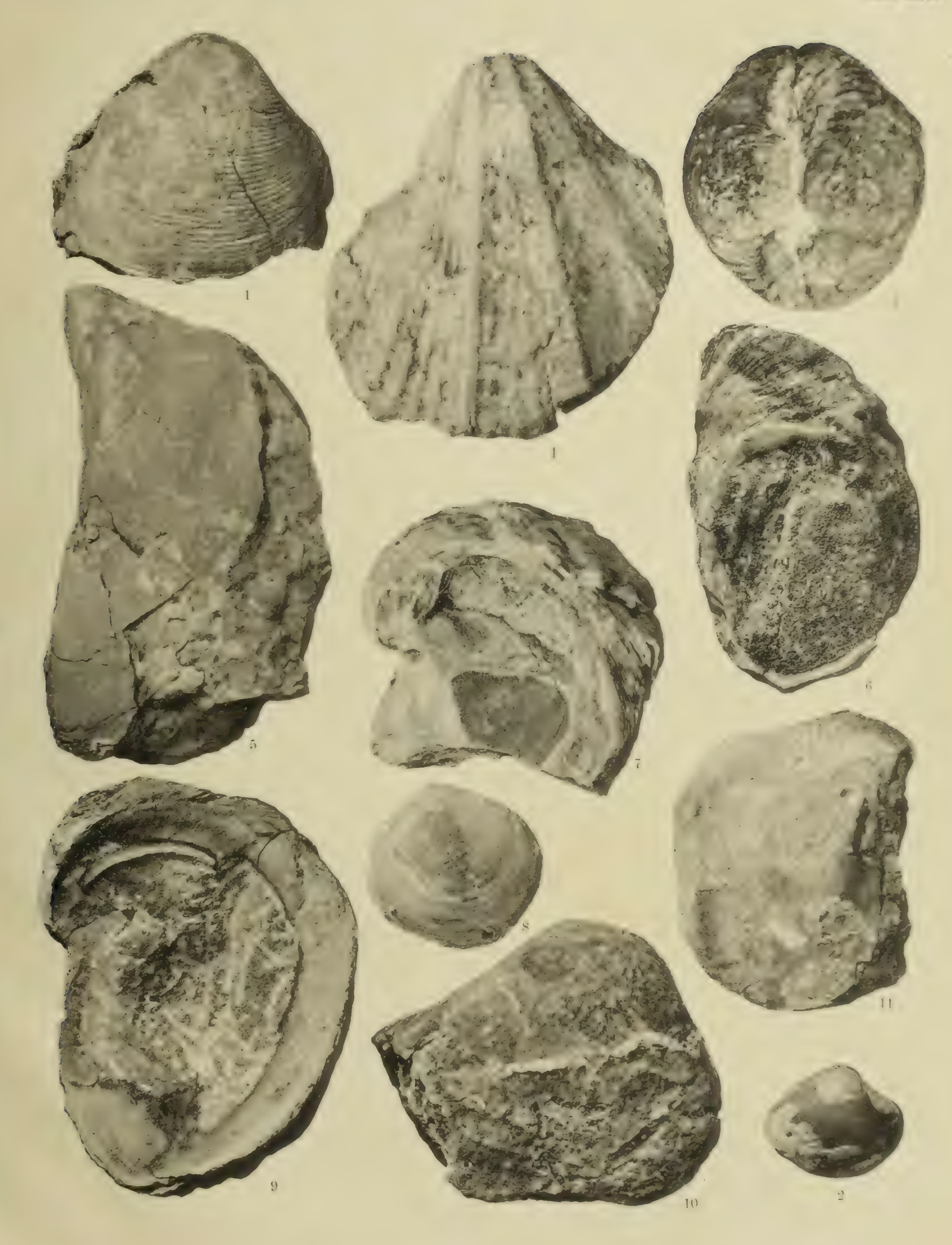
TAFEL XXI (II).

E. Krenkel (München): Die untere Kreide von Deutsch-Ostafrika.

TAFEL XXI (II).

1. *Protocardia Rothpletzi* n. sp., Niongala . . . . pag. 216
2. *Venus mikadiana* n. sp., Mikadi, nat. Gr. „ 217
3. *Fimbria cordiformis* d'Orb., Niongala . . . . „ 215
4. *Vola lindiensis* n. sp., Niongala . . . . „ 205
5. *Pinna G. Mülleri* n. sp., Tendaguru, 1/2 d. nat. Gr. . . . . „ 203
6. *Ostrea* sp., Niongala . . . . „ 208
7. *Ostrea Minos* Coq., Niongala . . . . „ 206
8. *Eriphyla Herzogi* Goldf., Matapua . . . . „ 213
9. *Exogyra* aff. *aquila* Brong., Niongala . . . . „ 206
10. *Cucullaea* sp. ind., Niongala . . . . „ 208
11. *Ostrea* sp. (*niongalensis* sp. n.?), Niongala . . . . „ 207

Die Abbildungen sind, wo nicht das Gegenteil bemerkt ist, in 3/4 der natürlichen Größe gehalten. Die Originale befinden sich in der Kgl. Naturaliensammlung in Stuttgart.



Verlag von Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- und Universitäts-Buchhändler in Wien.



TAFEL XXII (III).

E. Krenkel (München): Die untere Kreide von Deutsch-Ostafrika.

TAFEL XXII (III).

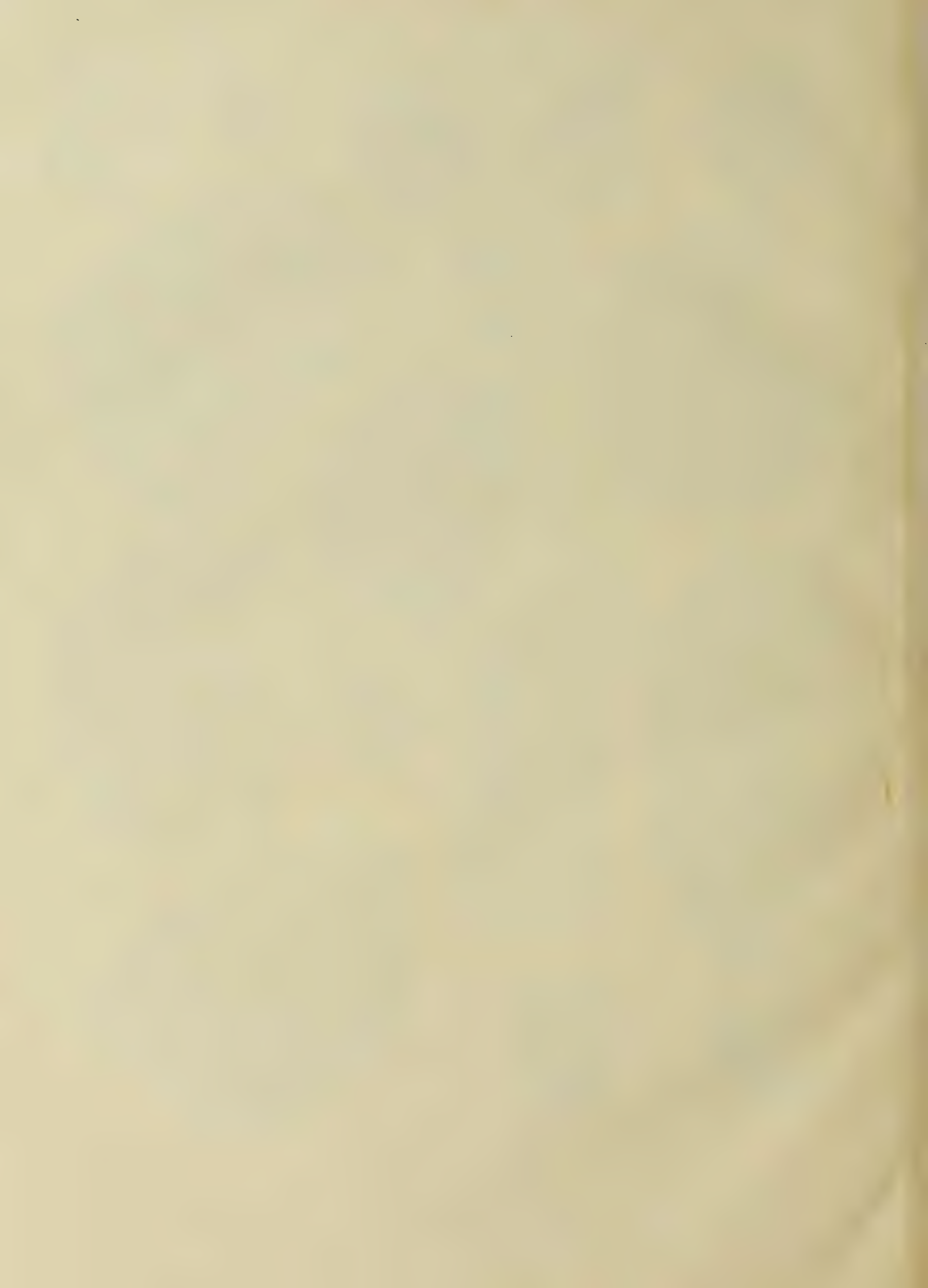
1. *Phylloceras lindiense* n. sp., Bezirk Lindi, nat. Gr. . . . . pag. 220
2. *Phylloceras* aff. *Thetys* d'Orb., Bezirk Lindi, nat. Gr. . . . . „ 222
3. *Desmoceras* (*Puzosia*) aff. *Emerici* Rasp., Bezirk Lindi, nat. Gr. . . . . „ 225
4. *Desmoceras* (*Puzosia*) *africanum* n. sp., Bezirk Lindi, nat. Gr. . . . . „ 226
5. *Lytoceras mikadiense* n. sp., Mikadi, $^3/_4$ nat. Gr. . . . . „ 223
6. *Holcostephanus Dacquéi* n. sp., Mikadi, nat. Gr. . . . . „ 225
7. *Phylloceras Broilii* n. sp., Bezirk Lindi, nat. Gr. . . . . „ 220
8. *Desmoceras* (*Puzosia, Latidorsella?*) *Kitchini* n. sp., Bezirk Lindi, nat. Gr. . . . . „ 226
9. *Phylloceras Rogersi* Kitchin var., Mikadi, nat. Gr. . . . . „ 223
10. *Lytoceras* sp. ind., Niongala, $^1/_2$ nat. Gr. . . . . „ 224
11. *Crioceras niongalense* n. sp., Niongala, $^1/_2$ nat. Gr. . . . . „ 227
12. *Ancyloceras niongalense* n. sp., Niongala, $^1/_2$ nat. Gr. . . . . „ 228
13. *Nautilus* cf. *pseudoelegans* d'Orb., Niongala, $^3/_4$ nat. Gr. . . . . „ 218
14. *Nautilus Mikado* n. sp., Niongala, $^3/_4$ nat. Gr. . . . . „ 219
15. *Crioceras Schlosseri* n. sp., Niongala, $^3/_4$ nat. Gr. . . . . „ 227
16. *Nautilus Sattleri* n. sp., Tendaguru, nat. Gr. . . . . „ 220

Die Originale befinden sich in der Kgl. Naturaliensammlung in Stuttgart.



Beiträge zur Palaeontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients, Bd. XXIII, 1910.

Verlag von Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- und Universitätsbuchhändler in Wien.

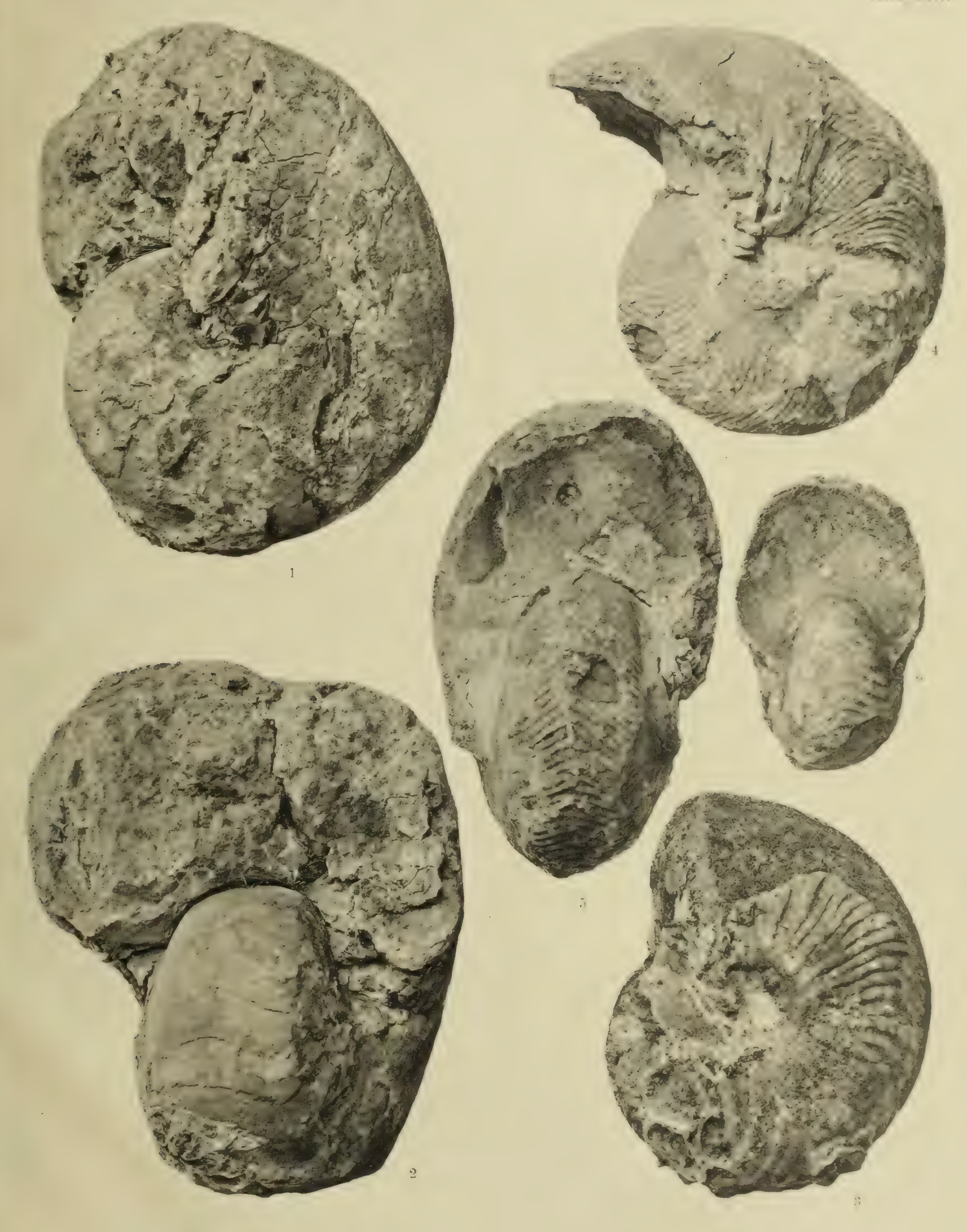


TAFEL XXIII (IV).

E. Krenkel (München): Die untere Kreide von Deutsch-Ostafrika.

TAFEL XXIII (IV).

Die Originale befinden sich in der Kgl. Naturaliensammlung in Stuttgart.



Verlag von Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- und Universitätsbuchhändler in Wien.

